This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

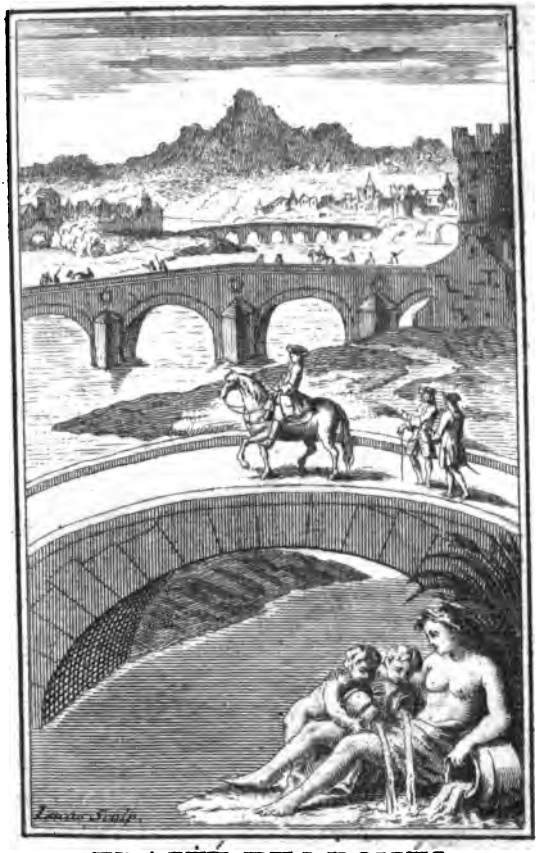
GODFREY LOWELL CABOT SCIENCE LIBRARY
of the Harvard College Library

This book is
FRAGILE
and circulates only with permission.
Please handle with care
and consult a staff member
before photocopying.

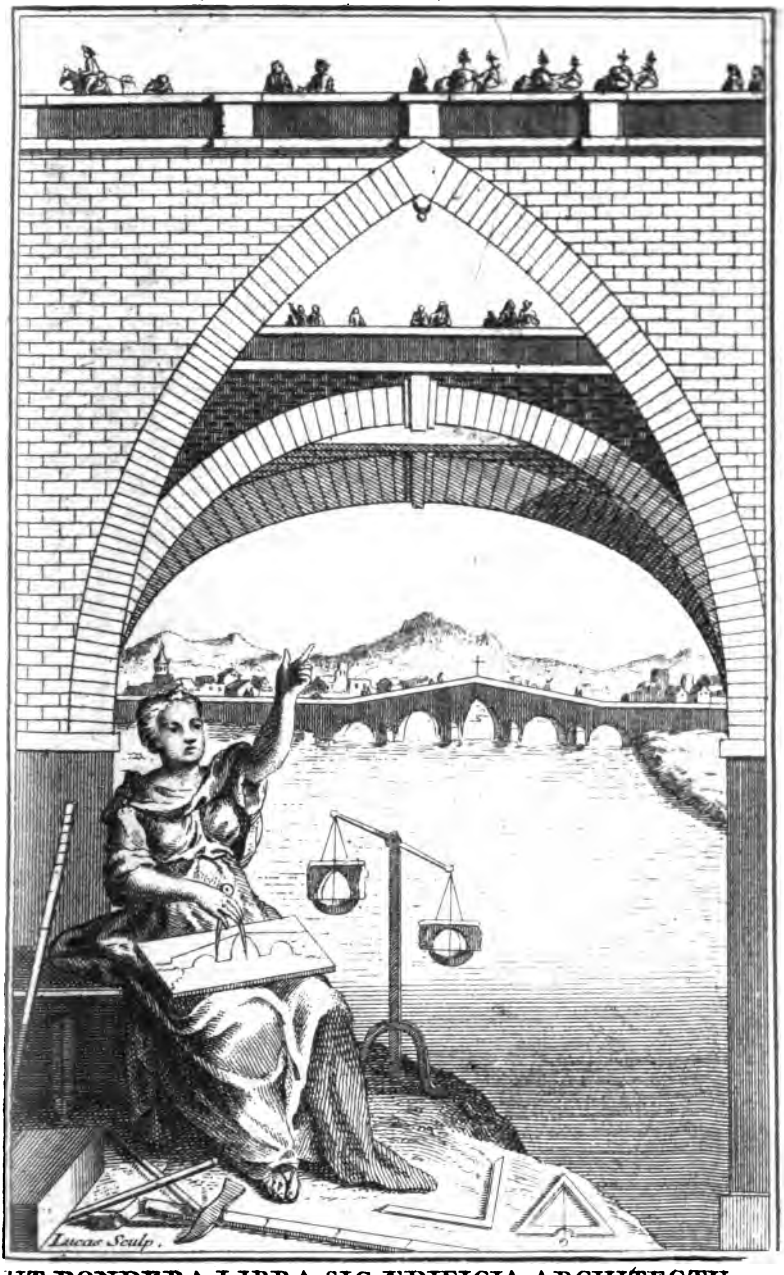
Thanks for your help in preserving
Harvard's library collections.

Eng

FOR



TRAITÉ DES PONTS.



UT. PONDERA LIBRA, SIC ÆDIFICIA ARCHITECTI

TRAITÉ DES PONTS,

OU IL EST PARLE' DE CEUX DES ROMAINS & de ceux des Modernes; de leurs manieres, tant de ceux de Maçonnerie, que de Charpente; & de leur diſpoſition dans toute ſorte de lieux.

Des Projets des Ponts, des Matériaux dont on les conſtruit, de leurs Fondations, des Echafaudages, des Cintres, des Machines, & des Bâtardeaux à leurs uſages.

De la difference de toute ſorte de Ponts, ſoit Dormans, ou fixes; ſoit Mouvans & Flotans, Volans, Tournans, à Couliſſes, Pont-levis à Fléche, & à Baccule, &c.

Avec l'explication de tous les Termes des Arts qu'on employe à la conſtruction des Ponts, & les Figures qui démontrent leurs differentes parties.

Et les Edits, Déclarations, Arrêts & Ordonnances qui ont été rendus à l'occaſion des Ponts & Chauſſées, Ruës, Bacs, Rivieres. Des Coûtumes obſervées ſur ce fait. De leur entretien. Des garanties. Des Peages, & des Reglemens ſur les Carrieres.

NOUVELLE EDITION.

Augmenté d'une Diſſertation ſur les Culées, Pilles, Vouſſoirs, & Pouſſées des Ponts, avec pluſieurs Devis & Reglemens faits à ce ſujet.

Par le Sieur GAUTIER, Architecte, Ingenieur, & Inſpecteur des Ponts & Chauſſées du Royaume.

A PARIS,

Chez ANDRE' CAILLEAU, Place de Sorbonne; au coin de la ruë des Maçons, à S. André.

M. DCCXXVIII.

Avec Approbation & Privilége du Roy.

Eng 747.28

HARVARD COLLEGE
SEP 11 1919
LIBRARY
Degrand fund

A MONSEIGNEUR

DE BERCY,

CONSEILLER DE'TAT,

INTENDANT DES FINANCES,

Ayant la Commiſſion des Ponts & Chauſſées du Royaume.

MONSEIGNEUR,

L'attention que vous donnez au Rétabliſſement des Ponts & Chauſſées de France, a fait naître l'Ouvrage que j'ay l'honneur de vous preſenter. J'ay crû que pour ſeconder vos Deſſeins, je devois ramaſſer toutes les Reflexions

que m'a fait faire une Experience de plusieurs années dans la conduite de divers Ouvrages publics d'une des plus vastes Provinces du Royaume. *

Les Romains ; dont les Maximes sont si respectables, en avoient tellement reconnu l'utilité & les avantages, qu'ils en faisoient une des Parties essentielles du Gouvernement : Et les Monumens qui nous restent encore aujourd'hui, conservent les Noms des Consuls qui en ont eu la conduite.

En effet, MONSEIGNEUR, n'est-ce pas le moyen de rendre le Commerce florissant, & d'attirer l'abondance dans l'Etat, après des Guerres si longues & si opiniâtres? Et le Roy, toujours attentif au bonheur de ses Sujets, ne pouvoit rien entreprendre de plus avantageux, pour leur faire goûter les douceurs de la Paix qu'il vient de leur donner.

Aussi peut-on dire, MONSEIGNEUR, que les grands Ouvrages que vous faites exécuter avec tant de soins, pour le Rétablissement des Routes & des Ponts, n'immortaliseront pas moins son Nom, que toutes les autres

* Le Languedoc.

Merveilles de ſon Auguſte Regne. Et les Peuples, qui n'oublieront jamais les Bienfaits de LOUIS LE GRAND, *conſerveront en même-temps pour vous une éternelle reconnoiſſance. J'ay l'honneur d'être, avec un très profond reſpect.*

MONSEIGNEUR,

A Paris, le premier Aouſt 1714.

Votre très humble, & très obéiſſant Serviteur.
GAUTIER.

PREFACE.

LES Auteurs qui ont traité de l'Architecture, n'ont point donné de regles pour construire des Ponts. Ils n'ont point traité à fond cette matiere, ni donné aucun détail, ils n'en ont parlé qu'en passant; ils ont supposé qu'un Architecte qui n'ignore rien de ce qui concerne sa Profession, devoit sçavoir tout ce qui regarde les Ponts. Quelques-uns, comme Scamozzi, Palladio, Serlio, &c. ont donné des modeles des Ponts de Maçonnerie, ou de Charpente; Vitruve & Vignolle n'en ont rien dit. J'ai tiré de ceux qui en ont traité tout ce qui a pû convenir à mon sujet, & je raporte tout ce qu'ils ont publié ou fait sur cette matiere, lorsque j'ai crû que cela pouvoit être de quelque usage au Public; mais partout où j'ai vû que je pouvois aller au-delà en augmentant, ou en diminuant, pour éclaircir davantage les choses, je l'ai fait ensorte qu'elles fussent plus aisées à penétrer. J'ai joint à tout cela l'experience que je puis avoir de tous ces Ouvrages, depuis plusieurs années que je travaille, & que je raporte, afin que ceux qui ne sçavent pas puissent en profiter, pour qui uniquement j'ai fait ce Traité.

J'ai mis les choses en regle autant que j'ai pû.

Pour y réüſſir, j'ai crû qu'il en falloit donner les raiſons. Je prouve mes conjectures par des expériences, je raporte toutes les précautions dont je me ſuis ſervi ailleurs, pour ne pas manquer dans ces ſortes d'ouvrages, qui ſont des plus difficiles, & qui meritent le plus d'attention, comme une des parties de l'Architecture où il y a le plus de précautions à garder, plus de lieu à craindre & à douter, & à laquelle on ne ſçauroit jamais trop aporter de moyens pour l'aſſurer.

Le ſujet des Ponts eſt aſſez vaſte pour donner de l'occupation aux plus habiles, & pour raporter par des exemples les moyens qui conviennent davantage à ces ſortes d'Ouvrages, afin de les pouvoir mieux aſſurer. Juſqu'ici perſonne n'a traité de cette matiere autant qu'elle le merite. J'ai oſé l'entreprendre & la propoſer. Je ſouhaite que quelqu'autre faſſe mieux, afin que tout le monde en profite davantage.

TRAITÉ DES PONTS.

CHAPITRE PREMIER.

Des Ponts en general, où il eſt parlé de ceux des Romains, & de ceux des Modernes.

DE tout ce que les hommes ont imaginé de mieux pour faciliter leur commerce, il eſt certain que ce ſont les Ponts qu'ils ont pratiqué ſur les grandes & petites rivieres. Si les Romains, autrefois, ont ſoûmis les peuples au-delà des plus grands fleuves qui terminoient leur Empire, ce n'a été qu'en y pratiquant des Ponts pour les traverſer. Et les Souverains d'aujourd'hui ne ſauroient vaincre leurs ennemis, en portant au-delà des limites de leurs Etats, leurs Armes victorieuſes, qu'en faiſant faire des Ponts ſur les grandes rivieres qui les ſéparent, & qui s'oppoſent à leurs conquêtes.

De tous les Ponts qui ayent jamais été, s'il en faut croire l'Hiſtoire, on convient que celui que fit faire Trajan ſur le Danube, a été le plus grand, & le plus

beau. Comme le Fleuve, ſur lequel il le fit conſtruire, eſt extremement large, il falloit que le Pont fût auſſi fort long. Car il étoit compoſé de 20 Arches hautes de 150 pieds, & leur ouverture d'une pile à l'autre étoit de 160, ou d'environ 25 toiſes. Ce qui faiſoit une longueur de Pont d'environ 600 toiſes, ou environ 546 toiſes de Paris, car le pied ancien Romain eſt de 11 pouces du pied de Paris. Les dimentions d'un pareil ouvrage ſont preſque au deſſus de toutes les idées des Architectes d'aujourd'hui, s'il eſt vrai qu'elles ayent été ainſi. Ce Pont étant fini, les Romains furent combattre les Barbares par delà le Danube. Adrien ſucceſſeur de Trajan, le fit enſuite abattre pour empêcher que ces mêmes peuples vaincus ne profitaſſent de l'avantage de ce Pont pour traverſer le même Fleuve du Danube, afin de porter leurs Armes juſques dans l'Empire Romain.

Voici l'Inſcriprion qu'on a trouvé de ce ſuperbe Pont.

PROVIDENTIA AUGUSTI VERE PONTIFICIS VIRTUS ROMANA QUID NON DOMET? SUB JUGO ECCE RAPIDUS ET DANUBIUS.

C'eſt ainſi que j'ay trouvé cette inſcription dans un Auteur Italien. En voici ſa correction, ſuivant l'avis de Monſieur de Liſle, Hiſtoriographe du Roy, qui a éxaminé cet ouvrage, & à qui le Public en a obligation; qu'il a euë d'une perſonne qui l'a copiée mot à mot ſur les lieux, & qu'il faut lire, *Quid non domat, ſub jugum ecce trahitur & Danubius.*

Les piles de ce beau Pont ſe voient encore dans le milieu du Danube. Il fut conſtruit entre la Servie, & la Moldavie, un peu audeſſus de Nicopoli.

On compte encore pour des Ponts celebres, renommez dans l'Hiſtoire, celui que fit faire Darius ſur le Boſphore de Trace. Celui de Xerxés ſur l'Helleſpont; celui de Pyrrhus projetté ſur le Golfe Adriatique, &

de Caligula. Celuy de Cæsar sur le Rhin. *Auct. P. Bertii.*

Les Romains avoient encore à Rome de tres-beaux Ponts sur le Tibre. L'Empereur Adrien fit bâtir le premier, qui est le Pont Ælius, à present le Pont Saint-Ange, le plus beau de tous ceux qui sont aujourd'huy à Rome, & dont on voit une partie de la figure de ce beau Pont dans la Planche premiere, il fut appellé Ælius du surnom de l'Empereur Adrien, qui s'appelloit ainsi, & qui le fit bâtir auprès de son Mausolée, à present le Château Saint-Ange. On l'appella ensuite le Pont Saint-Ange, à cause d'un Ange qu'on prétend avoir été vû à l'entrée de ce Pont. Il étoit garni au dessus d'une couverture de bronze, supportée par quarante-deux colomnes.

Le deuxiéme étoit le Pont Triomphal, Planche deuxiéme, qui n'est plus, & dont on voit les ruines encore dans le Tibre, sur lequel passoient les Empereurs Romains, & les Consuls à qui on décernoit le triomphe; on ornoit pour lors ce beau Pont de tout ce que l'Art pouvoit imaginer de mieux, on y versoit des Essences, on y parsemoit des fleurs, les parfums n'étoient point épargnez, le peuple étoit regalé de toutes sortes de liqueurs & de plusieurs mets. Les Dames Romaines surtout avoient le plus de part à tous ces divertissemens, ou comme meres, ou comme épouses des Vainqueurs. La Musique, & la Simphonie n'y étoient point oubliées, & tous les autres plaisirs, à l'occasion de cette grande journée, où l'on voyoit passer les Rois vaincus chargez de chaînes & attachez au Char du Vainqueur.

Le troisiéme, étoit le Pont Janiculensis, à present Ponte-Sixte, à cause que le Pape Sixte IV l'a fait rétablir l'an 1475. Ce Pont étoit anciennement de Marbre.

Le quatriéme, étoit le Pont Cæstius, à present le Pont Saint-Barthelemy, qui fut rétabli du tems de l'Empereur Valentinien. On y lit sur un marbre l'inscription suivante.

DOMINI NOSTRI IMPER. CÆSARES FL. VALENTIANUS, PIUS, FŒLIX, MAX. VICTOR, AC TRIUMF. SEMPER AUG. PONT. MAX.

GERMANIC. MAX. ALAMANN. MAX. FRANC. MAX. GOTHIC. MAX. TRIB. PONT. VII. IMP. VI. CONS. II. P. P. &c.

FL. VALENS, PIUS, FŒLIX, MAX. VICTOR, AC TRIUMF. SEMPER AUG. PONTIF. MAX. GERMANIC. MAX. GOTHIC. MAX. TRIB. PONT. VII. IMP. VI. CONS. II. P. P. &c.

FL. GRATIANUS, PUIS, FŒLIX, MAX, VICTOR, AC TRIUMF. SEMPER AUG. TRIB. PONT. MAX.

GERMANIC. MAX. ALAMANN. MAX. FRANC. MAX. GOTHIC. MAX. TRIB. PONT. III. IMP. II. CONS. PRIM. P. P. P.

PONTEM FŒLICIS NOMINIS GRATIANI IN USUM SENATUS, AC POPULI ROM. CONSTITUI, DEDICARIQUE JUSSERUNT.

Le cinquiéme, étoit celui qu'on nommoit Fabricius, ou Tarpeius, à preſent Ponte-Caſpi, ou de las quatro Capas. Voy. la planche troiſiéme.

Le ſixiéme, étoit le Pont Senatorius, vel Palatinus, à preſent, di Sancta Maria. Voy. la planche quatriéme.

Le ſeptiéme, étoit le Pont Horatius, Olim-Sublicius, un des plus beaux Ponts de Rome, & duquel on voit encore les ruines dans le Tibre, & qui n'a pas été remis. J'en rapporte l'élevation telle qu'un Auteur Italien la fait voir dans ſes ouvrages des Antiquitez de Rome. Voy. Planche cinquiéme, & dont la figure me paroît extraordinaire & bizarre, de voir un deuxiéme Pont

naissant sur le premier, & dans un pareil ouvrage y voir appliquer des colomnes, & les autres ornemens de l'Architecture, qui font qu'il ressemble plutôt à un Portique, ou à un Arc de Triomphe, qu'à un Pont. Ce Pont fut rétabli deux fois du temps des Romains. La premiere, par le Roy Ancus-Martius, avec de la Charpente & des Fers, où il y avoit des Ponts-Levis pour laisser passer les bâteaux. Et ensuite, fut bâti de pierre du temps d'Horatius Cocles, il fut ensuite refait par Æmilius Lepidus, Preteur; quelque temps après par l'Empereur Tibere. Il fut encore renversé sous l'Empire d'Othon; fut ensuite rétabli par Antonius Pius.

Le huitiéme enfin, est hors de Rome, & audessus à deux milles, qu'on appelle Milvius, ou du Molle, sur la voye Flaminienne. Voy. planche sixiéme.

Outre ces Ponts des Romains nous en avons des Modernes qui ont leur merite. On peut compter en France ceux d'Avignon, du Saint-Esprit, & de Lyon sur le Rône; le premier est abatu, il n'en reste que quelques Arches du côté d'Avignon. Le deuxiéme subsiste en entier; on peut dire que c'est un des plus beaux Ponts de l'Univers; on en voit tout en long la Figure dans la planche septiéme, chose particuliere dans ces trois Ponts, c'est que leur plan n'est pas en droite ligne; surtout dans ceux d'Avignon & du Saint-Esprit. L'angle est peu sensible dans celui de Lyon; on ne s'en apperçoit pas; & c'est du côté d'amont-l'eau. Mais pour les deux précedens, il est certain qu'ils font un angle, ou une espece de courbure, dont la convexité s'oppose au courant des eaux du Rône, comme si par cette disposition cintrée & arc-boutée, l'ouvrage devoit être plus assuré à mieux résister au poids & au courant des eaux. Voici l'Histoire de ces trois Ponts qu'il est bon de sçavoir comme veritable, & assez particuliere. Voy. le J. de Trevoux.

Le Pont d'Avignon étoit composé de 18 Arches, &

long de 1340 pas, faisant environ 500 toises, fut commensé en 1176, & achevé en 1188. Le schisme de Benoît XIII. & de Boniface IX. lui fut fatal; car celuy-là qui tenoit le Siege à Avignon, fit pour sa seureté démolir quelques Arches du Pont en 1385; les Habitans d'Avignon en 1410, pour se délivrer de la garnison Catalane que Benoît XIII. y entretenoit, firent sauter par le moyen d'une mine la Tour, qui défendoit la tête du Pont.

Le plus grand mal arriva en 1602, que la négligence à reparer une Arche tombée causa la chute de trois autres. Enfin, en 1670, le froid fût si violent, que le Rône gela à porter pendant plusieurs semaines les Chariots les plus pesans. Le dégel survenu, des montagnes de glace heurtérent contre les piles, les ébranlerent & firent tomber quelques Arches.

Cependant la troisiéme pile du côté d'Avignon avec une Chapelle de Saint Nicolas, qui est bâtie dessus, s'est toûjours soutenuë contre ces accidens.

Saint Benezet qui fit bâtir ce Pont s'appelloit Petit-Benoît, étoit Berger, & n'avoit que douze ans lorsque par des revellations réiterées, le Ciel lui commanda de quitter son troupeau pour cette entrepriſe, & qui s'en étant acquité, bâtit encore le Pont de Lyon. Baronius confirme cette Histoire, par une Bulle d'Innocent IV. par d'autres de Clement V. de Boniface VIII. & de Jean XXII.

Monsieur Magne Agricole d'Aix, dit que sur le déclin de la deuxiéme Race de nos Rois, & le commencement de la troisiéme, lorsque l'Etat tomba dans une espece d'Anarchie, & que les Grands, selon l'étenduë de leur pouvoir s'érigerent en Souverains, il n'y eut plus de seureté pour les Voyageurs, surtout au passage des Rivieres. Ce ne furent que des exactions violentes, & des brigandages. Pour arrêter ces désordres, des personnes pieuses s'associerent, formerent des confraternités qui

devinrent un Ordre Religieux, ſous le nom des Freres du Pont. La fin de leur Inſtitut étoit de donner main-forte aux Voyageurs, de bâtir des Ponts, ou établir des Bacs pour leur commodité, & de les recevoir dans les Hôpitaux ſur les bords des Rivieres. Il ſe faiſoit des Queſtes dans toute l'Europe, & ſurtout dans la Chrétienté.

Leur premier établiſſement fut ſur la Durance, en un endroit des plus dangereux, qu'on nommoit pour cette raiſon Maupas, dans l'évêché de Cavaillon. L'Evêque les favoriſa, de même que celui d'Avignon, & dans la ſuite cet endroit fut appellé Bonpas

De là ſortit Saint Benezet pour aller à Avignon, où il arriva le 13 de Septembre 1116, juſtement au tems que l'Evêque prêchoit, & tâchoit de fortifier l'eſprit du peuple contre la crainte d'une Eclipſe de Soleil qui devoit arriver le même jour. Benezet éleva ſa voix dans l'Egliſe, & dit qu'il venoit bâtir un Pont. Sa propoſition fut acceptée du peuple avec applaudiſſement, mais rejettée avec mépris par les Magiſtrats, & par ceux qui ſe croyoient les plus ſages. Comme c'étoit alors une action de pieté, & de devotion de bâtir des Ponts, & qu'Avignon ſe gouvernoit en Republique populaire, le peuple l'emporta, & chacun contribua à la bonne-œuvre, ſoit de ſon argent, ſoit de ſon travail, ſous la direction de Benezet aidé de ſes freres; & qui par le grand nombre des miracles qu'il faiſoit, animoit le zele de tout le monde.

Sur la troiſiéme pile il fit élever une Chapelle à l'honneur de Saint Nicolas, Protecteur de ceux qui navigent ſur les rivieres, que l'on voit encore. Il y fut mis aprés ſa mort, qui arriva en 1184., & ſon tombeau devint un lieu celebre de pelerinage, où il s'operoit beaucoup de miracles. Il avoit eu ſoin d'établir une Maiſon Conventuelle, & un Hôpital, laiſſant à ſes freres celui de continuer l'ouvrage du Pont.

Dans la ſuite & en 1265, ils en entreprirent un autre à Saint Savourin-du-Port, à preſent Pont Saint-Eſprit, & s'y établirent avec un Hôpital comme à Bonpas & à Avgnon.

Le Pont Saint-Eſprit eſt infiniment plus beau & plus hardi que ceux de Lyon & d'Avignon, il eſt compoſé de 19 grandes Arches, à ce non-compris ſept autres petites. Il a des Arches de 15 à 18 toiſes d'ouverture, tant du plus que du moins qui donnent une longueur de Pont de plus de 400 toiſes, on a un ſoin tout particulier pour ſon entretien qui ſe fait avec de gros blots de pierre de taille, dont on entoure les piles à meſure que ces gros quartiers de pierre coulent à fonds lorſque les eaux dégravoient le pied des piles, on en met d'autres par deſſus ceux qui s'enfonçent, qu'on lie avec des crampons de fer; de maniere que l'ouvrage eſt toûjours contregardé par cette défenſe. Le Roy a établi un Droit qu'on appelle de Petit-blanc ſur le paſſage du Sel qui monte par le Rône pour Lyon, & pour les Traites étrangeres, à raiſon de quelques deniers pour chaque minot, qui produit 6 à 8 mille livres tous les ans, uniquement deſtinés pour l'entretien de cet ouvrage.

Le Pont de Lyon ſur le Rône a 20 Arches. On remarque de plus à ces Ponts qu'ils étoient défendus, & qu'ils le ſont encore par des Tours, afin de pouvoir aſſurer leurs paſſages. On peut voir la façade de celui de Lyon dans la planche ſeptiéme, qu'on appelle Pont de la Guillotiere.

On compte encore en France pour de très-beaux Ponts modernes, le Pont Royal des Thuilleries. Voy. planche ſeptiéme. Celui de Toulouſe ſur la Garonne. Voy. planche huitiéme, & une autre Arche de celui du Pont Neuf de Paris, dans la planche neuviéme.

Si l'on quitte la France & qu'on paſſe en Angleterre, on y verra le Pont de Londres. Voy planche dixiéme. J'en rapporte l'élevation d'une Arche telle qu'elle

m'a été donnée. Le Pont de Londres fut commencé ſous Henry II. l'an 1176, & achevé ſous le regne de Jean l'an 1209. Depuis ce tems-là il a été diverſes fois brûlé, détruit par les glaces, & autant de fois reparé. Ce fut un Prêtre nommé Pierre de Cole-Churche qui en fut le principal Fondateur, & non un Archevêque, comme quelques-uns l'ont dit. Le Roy & la Ville contribuerent à la dépenſe; ce Pont eſt de pierre de taille, il a 19 Arches, ou 125 toiſes de Paris, 800 pieds de long, & 30 ou de 28 pieds un huitiéme de large, on dit 60 ou de 57 pieds un quart, car le pied de Londres eſt les quatorze-ſeiziémes de celui de Paris, de haut. Les deux côtés du Pont ſont en partie occupés par deux rangs de maiſons, on a établi un fonds conſiderable pour l'entretien, le Pont eſt perpetuellement battu & inondé par le flux & reflux de la Mer. Les grands Vaiſſeaux qui montent dans la Tamiſe, ne vont pas au-deſſus du Pont, mais les petits y peuvent paſſer. Ses piles ſont parfaitement bien contregardées par des créches.

Si l'on paſſe en Italie, on y verra auſſi de très-beaux Ponts, on compte pour un très-beau Pont celui d'Alexandre Farneſe, Duc de Parme.

Palladio nous donne pluſieurs deſſeins de très-beaux Ponts, & rapporte la plûpart de ceux que les Romains ont fait bâtir, comme celui de Rimini ſur la voye Flaminienne; ceux de Vicenſe ſur la Bachiglione & ſur la Rerone. Il donne de plus deux Ponts de pierre de ſon invention qui ſont très-beaux; le premier eſt magnifique, ſur lequel il ne prétendoit pas que les Voitures paſſaſſent, compoſé de Loges, de pluſieurs ruës, Portiques, Frontons, ſupportant des ſtatuës de marbre, ou de Bronze, pour amortiſſement à ſon ouvrage.

Il y a encore un très-beau Pont à Madrid tout près d'une des portes de cette Ville, qu'on nomme le Pont de Segovie ſur la Riviere de Manzanarés.

Dans les Relations du Levant par Poulet, on y trou-

ve que le Pont d'une ſeule Arche de la petite Ville de Munſter ſur la Narante dans la Botnie, eſt d'une conſtruction infiniment plus hardie que celle du Pont Rialte de Veniſe, qui eſt auſſi d'une ſeule Arche, & qui paſſe pour un chef-d'œuvre de l'Art bâti en 1591, du deſſein de Michel Ange, & d'une portion d'arc qui a plus de 32 toiſes de baſe. Il n'y a point de Ville au monde où il y ait tant de Ponts qu'à Veniſe : En voici le nombre quartier par quartier.

Au quartier de Saint Paul.	37 Ponts.
A celui de la Croix.	35
A celui du Canal Regio.	75
A celui de l'Arcenal.	72
A l'Iſle des Juifs.	9
A celui de Dorſo-Duro.	67
Et à celui de Saint Marc.	44
Total,	339 Ponts.

Une des choſes qui impoſe le plus à l'homme, c'eſt un ſuperbe Pont ſur un grand Fleuve. La hardieſſe des grandes Arches, compoſées d'une infinité de petits matériaux, ſoit de pierres, ſoit de briques, ſi bien unis enſemble qu'ils forment enfin par leur liaiſon & par leur peſanteur un paſſage aſſuré aux Hommes & à toutes les grandes Voitures, à traverſer des torrens & des Rivieres les plus larges & les plus rapides.

Les hommes ont imaginé tant de differentes ſortes de Ponts pour ſervir à leur commerce, à leur ſocieté, à leur ſûreté, & pour leurs conquêtes, qu'on n'a rien oublié ce ſemble ſur cette matiere. Dans le commencement, & même encore aujourd'hui chez les Peuples les plus ſauvages, où les Sciences & les Arts ne ſont point connus, on ſe contente d'abatre des arbres au bord des rivieres qu'ils veulent traverſer, & les couchant à travers; ils les couvrent de faſcines, & du gazon pour leur ſervir de paſſage ſur les plus petites rivieres & ſur

les ruiſſeaux ; mais d'abord qu'une riviere conſiderable ſe preſente à eux, il faut qu'ils ſe ſervent de leurs Canots pour leur ſervir de Pont au cas ils ne puiſſent pas la gayer, ou bien ſont obligés de faire des radeaux avec des pieces de bois, de roſeaux, &c. liés enſemble. Tous moyens plus ou moins commodes pour traverſer les rivieres en guiſe de Ponts.

On fait des Ponts de tant de manieres, par rapport à la ſituation des lieux, à la néceſſité, & aux matériaux qu'on a à employer, qu'ils ſont plutôt de pierre en certains endroits, & plutôt de charpente en d'autres, à cauſe de la commodité qu'on a de trouver des pierres propres aux premiers, & qu'on n'a que des bois à employer aux derniers. On peut enfin traverſer les rivieres par tant de differentes ſortes de Ponts, que je vais les rapporter toutes ; c'eſt à-dire, celles qui ſont les plus en uſage.

PALLADIO.

La pratique dans cette ſorte de matiere en enſeigne plus que tous les Livres. Palladio eſt le ſeul qui traite plus au long des Ponts. Tout ce qu'il dit en general ſe réduit à faire connoître que les Ponts ſont les principales parties d'un chemin, qu'il eſt ſurprenant de voir qu'ils forment proprement un chemin ſur l'eau, & que les proprietés d'un Pont ſont, 1°, d'être bien dreſſés, 2°, commodes, 3°, durables, 4°, & enfin bien ornés.

Les Ponts ſont bien dreſſés, lorſqu'ils ſont placés ſur la Riviere quarrément, & non de biais ou en écharpe, & qu'ils ſont bien allignés.

Les Ponts ſont commodes lorſqu'ils ſont de niveau au grand chemin qui y aboutit, ou que les rampes ſoient douces & imperceptibles, & la voye large. Ils ſont de durée lorſqu'ils ſont bien fondés & conſtruits ſelon l'Art avec de bons matériaux, & enfin ils ſont bien or-

nés lorſqu'on les décore ſuivant les régles & le bon goût de l'Architecture qui convienne à des ouvrages ruſtiques, & à de maſſes lourdes & peſantes de maçonnerie dont on conſtruits les Ponts.

Palladio donne encore d'autre préceptes, mais qui n'ont pas lieu dans toute ſorte de Ponts pour en faire une régle generale. Il faut ſe conformer bien ſouvent à la ſituation des lieux, & aux paſſages pour y établir les Ponts, quelques difficultés qu'on y rencontre, au lieu que Palladio dit que pour conſtruire un Pont, il faut, 1°, choiſir l'endroit de la Riviere, où l'eau ſoit la moins profonde, afin qu'il ſoit de durée, & où le fonds ſoit égal & ferme, comme de Roc & de Tuf. Il faut éviter, 2°, les endroits où l'eau tournoyant fait des gouffres & des tourbillons, & où le fonds eſt de ſable & de gravier, parce que ces matieres ſont facilement emportées par la violence des grandes eaux qui changent ordinairement le lit de la Riviere, & qui ſappent les fondemens des piles, & cauſe ſouvent la ruine des Ponts. 3°. Et enfin, il faut que le fil de l'eau ſoit droit & ſans coudes ou ſinuoſités dans les rivages, parce que ces détours venant avec le temps à être détruits par la force du courant, les Ponts deviennent comme iſolés, & ſans épaules, outre qu'il s'amaſſe en ces endroits mille ordures que la riviere y chârie, & qui s'arrêtant au bout des piles, bouchent à la fin l'ouverture des Arches.

Toutes les difficultés que rapporte Palladio ſe rencontrent bien ſouvent aux endroits où l'on veut projetter un Pont. C'eſt à l'habileté de l'Architecte de les ſurmonter par l'Art, car il peut s'y en rencontrer encore davantage. On n'auroit pas moins fait le Pont-Neuf, & celui des Thuilleries aux endroits où ils ſont placés, quand tout cela s'y ſeroit trouvé. Mais quand on peut opter, c'eſt très-bien fait de ſuivre ce que dit Palladio.

Après cela cet Auteur dit qu'il y a deux ſortes de Ponts, dont les uns ſont de bois & les autres de pierre, que je vais rapporter.

Celui qui eſt fait ſur le Torrent appellé Ciſmone au pied des Alpes, entre les Villes de Trente & de Baſſane, en Italie eſt formé par ſix travées égales, & porte entierement en l'air ſur une longueur de près de 17 toiſes, entre les culées bâties ſur ſes bords. Les pieces qui compoſent ce Pont, voy. Planche 12 Figures 1, ſont cinq poutres ou ſommiers de 12 pouces de gros, & autant longues que le Pont eſt large, diſpoſées ſuivant le fil de l'eau, paralleles entre elles, & éloignées à diſtances égales de 16 à 17 pieds l'une de l'autre. Chacun de ces ſommiers porte à chaque bout un poinçon droit auquel il eſt attaché par des étriers, ou des clefs de fer, que Palladio appelle des harçons bien cloüés par un de leurs bouts au poinçon; & paſſant par l'autre au travers du ſommier ſur lequel ils ſont arrêtés par de bonnes clavettes; les poinçons ſont aſſemblés par le haut dans trois pieces de bois qui embraſſent chacune trois de ces poinçons, celles des bouts s'appuyant de chaque côté ſur les culées, contrebutent en montant contre celle du milieu, laquelle s'étend parallele au niveau du Pont. Les mêmes poinçons ſe tiennent par le pied à des ſablieres qui portent les gardefous de la longueur du Pont. Le poinçon du milieu & ceux qui ſont près des culées, ſont encore contrebutés à leur ſommet par des bras ou contrefiches, aſſemblées aux pieds des autres poinçons. Les ſolives couchées en long ſur les poutres, & recouvertes font le plancher & le chemin du Pont, dont la force conſiſte en l'aſſemblage de ſes parties, laquelle augmente en ſe reſſerrant, d'autant plus que la peſanteur des fardeaux qui traverſent le Pont, eſt grande, & la tiennent plus en raiſon. La commodité en eſt auſſi conſiderable, en ce qu'il n'y a point de rampe, & qu'il continuë ſur le niveau des chemins qui y aboutiſſent.

Palladio dit qu'il n'y a point de Pont fait ſuivant la deuxiéme maniere. Voy. planche 12 fig. deuxiéme, quoi-

qu'on l'ait assuré qu'il y en a en Allemagne. En effet, Monsieur Blondel qui rapporte tout ce que Palladio dit, assure en avoir vû un pareil à Nerva, Ville qui appartient au Roy de Suede, sur le Golfe de Finlande, au fonds de la Mer Baltique. Les divisions de la longueur du Pont sont en nombre pair, afin qu'il y ait un poinçon & un sommier au milieu.

L'assemblage du troisiéme. Voyez la Planche douziéme Figure troisiéme, est enfermé dans un Arc du Cercle surbaissé. Les divisions sont en nombre impair, il y a de chaque côté une longue contrefiche engagée par le bout d'enbas dans le mur de la culée.

La quatriéme maniere. Planche douziéme Figure quatriéme, est faite en forme de voute, ou de cintre, & les assemblages entre deux poinçons, sont disposés comme des voussoirs. Les divisions sont en nombre impair, afin qu'il y ait un voussoir dans le milieu qui serve de clef. La longueur des poinçons doit être la onziéme partie de la largeur de la Riviere. Chaque poinçon doit suivre le centre du Cercle qui fait le Pont. Les pieces d'enhaut & d'enbas sont toutes paralleles, contrebutées aux deux bouts par des bras, ou contrefiches posées en Croix de saint André. Les poinçons des deux extrémités doivent être bien arrêtés sur les culées, & posés dans toute leur longueur sur le massif.

Si l'on supposoit, dit Monsieur Blondel, par dessous ce dessein un autre assemblage, égal à celui de ce Pont, l'ouvrage en seroit infiniment plus fort.

C'est sur cette pensée qu'on avoit projetté de faire un Pont sur la Seine vis-à-vis de Sève au-dessus de Saint Cloud, pour abreger le chemin de Versailles.

A l'égard des Ponts de pierre, Palladio y observe quatre choses, 1°, les têtes des Ponts ou les Culées, 2°, les piles, 3°, les Arcades, 4°, & le pavé qui est fait sur les Arcades.

Les culées doivent être très-solides, les faire aux en-

droits où les rivages ſont de Roc, ou de Tuf, ou de bon terrain, autrement il faut les aſſurer par l'Art, par d'autres piles, & par d'autres Arches.

Les piles doivent être en nombre pair, afin qu'il y ait une Arche au milieu, où eſt ordinairement le plus grand courant de l'eau. Ce qui rend l'ouvrage plus fort, plus égal, & plus agréable à la vûë; il faut les fonder dans la ſaiſon de l'année, pendant laquelle les eaux ſont les plus baſſes, comme en Automne; & ſi le fonds eſt de Roc, ou de Tuf, ou de bon terrain pierreux, on y mettra les premieres aſſiſes des fondations, ſans creuſer davantage. Mais s'il eſt de ſable ou de gravier, il ſera bon de l'ôter juſqu'à ce que l'on trouve un fond ſolide; ou ſi la choſe eſt trop difficile, il faut au moins en ôter une partie & piloter le reſte. Il faut avoir auparavant fermé le côté de la Riviere où l'on doit travailler avec des bâtardeaux, & lui laiſſer la liberté de ſon cours par l'autre.

Les piles ne doivent pas avoir moins en groſſeur d'une ſixiéme partie, ni ordinairement plus du quart de la largeur de l'Arcade; leur ſtructure doit être de gros quartiers de bonne pierre bien liés enſemble avec des crampons de fer, ou de métail, afin qu'au moyen de cet enchaînement elles ſoient comme d'une ſeule pierre. On a accoûtumé de faire des avances ou ſaillies au bout des piles à Angles droits, & quelquefois en demi Cercles pour mieux fendre l'eau, & réſiſter aux coups des arbres, & des autres choſes que la riviere charrie lorſqu'elle eſt groſſe.

Les Arcs doivent être faits de pierres fort longues & bien jointes; les plus forts ſont ceux qui ſont à plein cintre, parce qu'ils portent entierement ſur les piles ſans ſe pouſſer les uns les autres.

Quand on eſt contraint par la trop grande hauteur, on peut les faire à Arcs diminués ou ſurbaiſſés, en ſorte que leur hauteur à plomb ſur la ligne de leur corde ſoit

le tiers de la même corde ; auquel cas il faut extrémement fortifier les Culées.

Après cela Palladio donne les deſſeins de quelques Ponts antiques, ou de ſon invention. Le premier, eſt celui de Rimini bâti par Auguſte ſur une Riviere de 29 toiſes de large, fait de cinq Arches, dont les trois du milieu ſont égales, & de 25 pieds chacune, & les deux autres ſeulement de 20 pieds; les Culées ſont chacune de 7 pieds & demi, les piles ſont de 11 pieds; leurs avant-becs à Angles droits; les Arches à plein cintre; le Bandeau a de hauteur un dixiéme de la largeur des Arches. La ſaillie des piles ne monte pas plus haut que l'impoſte, au-deſſus de laquelle il y a des tabernacles, & des niches pour placer des ſtatuës. L'ouvrage dans toute ſa longueur eſt couronné d'une Corniche élevée au-deſſus du Bandeau à une hauteur égale à celle du même Bandeau, & d'un parapet au-deſſus, orné de ſon Zocle, de ſa Baſe & de ſa Corniche, de travail Toſcan & maſſif.

Il fait enſuite la deſcription du Pont qui eſt ſur la Bachiglione, de 16 toiſes de large, compoſé de trois Arches, chacune de 22 pieds & demi; les Culées ont 3 pieds & demi de large, & les piles 5 pieds. Les avant-becs à Angles droits. Les Arcs ſont ſurbaiſſés & leur Fleche, ou leur hauteur eſt un tiers de la même Corde, tant à l'Arche du milieu qu'aux autres deux. L'aſſiſe de pierre ſous les Couſſins a aſſez de ſaillie en dedans des Arches pour ſoutenir les Tirans des Cintres. La hauteur du Bandeau eſt égale à un douziéme de la largeur de ſon Arche. Leſpace au droit de la Clef de la grande Arche, entre le Bandeau & la Corniche qui regne dans toute la longueur du Pont eſt égal à la moitié de la hauteur du Bandeau. La Corniche a des Modillons comme le précedent.

Voici le Pont ſur la Rerone dont il fait auſſi le détail, & où la Riviere a auſſi 16 toiſes de large; le Pont eſt compoſé de 3 Arches, celle du milieu eſt de 29 pieds, les deux

deux autres de 25 chacune ; les Culées n'ont que 3 pieds & demi, il faut apparemment qu'au derriere de ces 3 pieds & demi il y ait du roc, ou autre corps ſolide pour réſiſter à la pouſſée de l'Arche, cette meſure de trois pieds & demi n'eſt nullement ſuffiſante pour s'oppoſer à l'effort de la voûte du Pont, & les piles cinq pieds, leur ſaillie à Angles droits ; les Arcades ſurbaiſſées ; les Bandeaux ont la même proportion que ci-devant. Le Parapet eſt couronné d'une Cymaiſe.

Palladio donne encore un deſſein de Pont à ſa maniere, ſur une Riviere qui a 30 toiſes de large, entre les deux Bajoyers des Culées, ne fait que trois Arches ; celle du milieu de 10 toiſes, & les deux autres chacune de 8, les piles ont 2 toiſes ou un cinquiéme de la largeur de la grande Arche, elles ſortent hors du vif de la largeur du Pont, afin d'avoir plus de force pour réſiſter à la violence du courant, & à Angles droits. Les Arcs ſont ſurbaiſſées, & leur hauteur à plomb ſur l'impoſte eſt le tiers de leur largeur. Le Bandeau a un dix-ſeptiéme de la largeur de la grande Arche, & un quatriéme de celles des petites, le tout couvert d'une belle Corniche & Parapet.

ALBERT.

Leon-Baptiſte Albert dit, que les parties d'un Pont ſont les piles, les Arches, & le pavé au-deſſus. Le haut du Pont a ſon grand chemin pour le paſſage des bêtes & des chariots, & ſes paliers ou banquettes ou trotoires à chaque côté, pour la commodité des gens à pied, fermées au dehors par leurs appuis ou parapets. En quelques endroits les Ponts ſont couverts, dit-il, comme étoit autrefois le Pont d'Adrien à Rome, appellé maintenant le Pont Saint-Ange, qui étoit le plus beau, & le plus ſuperbe de tous, & dont il ne pouvoit voir les ruines ſans veneration.

Pour la ſtructure d'un Pont, il faut lui donner, dit-il, la même largeur qu'au grand chemin qui y aboutit. Les piles doivent être pareilles en nombre & en grandeur. Leur largeur doit être le tiers de celle de l'ouverture de l'Arche. Il faut contre le courant de l'eau faire des avances ſur les piles en forme de Proües de Galeres, qui ayent en ſaillie la moitié de la largeur de la même pile, & qui ſoient élevées au-deſſus des eaux les plus hautes. Il en faut faire autant de l'autre côté aval-l'eau en forme de poupes, qui ne ſeront pas deſagréables, ſi leurs pointes ſont coupées, ou plus émouſſées que les autres. Il n'eſt pas mal, dit-il, qu'au droit des avances il y ait de chaque côté des contreforts, ou pilaſtres, montans juſqu'au haut du Pont pour mieux ſoûtenir les flancs, & leur largeur par le bas ne doit pas être moindre que les deux tiers de celle de la pile; l'impoſte de l'Arche doit être entierement hors de l'eau. Les ornemens de l'Architecture Ionique, ou plûtôt Dorique. Leur hauteur aux Ponts conſiderables ne doit jamais être moindre que d'un quinziéme de la largeur de l'ouverture.

Pour donner plus de grace aux appuis ou parapets; il faut, dit-il, diſpoſer par eſpaces égaux des pieds d'eſtaux quarrés, à la regle & à l'équerre, ſur leſquels on peut aſſeoir les Colomnes pour ſoûtenir la couverture, ſi l'on veut que le Pont ſoit couvert. La hauteur de ces Appuis, avec leurs Baſes & leur Corniche, doit être de quatre pieds. Les eſpaces entre les pieds d'eſtaux doivent être fermés d'un Mur avec les mêmes ornemens. La Corniche ne doit être que d'un Talon ou d'une Cymaiſe qui regne dans toute ſa longueur, leur Baſe a les mêmes ornemens renverſés & poſés ſur un Zocle. Les Paliers ou Banquettes des côtés doivent être élevées d'une marche ou de deux au-deſſus du pavé du milieu. La hauteur des Colomnes qui ſoûtiennent la couverture, doit être égale, avec ſon entablement, à la largeur du Pont.

SERLIO.

Serlio rapporte qu'au Pont Sixte les piles ont le tiers de la largeur des grandes Arches ; l'Arc plus grand que le demi-Cercle de la hauteur d'un ſixiéme du diametre. Le Bandeau de l'Arc, a dans ſa plus grande hauteur un douziéme de la même largeur, la corniche eſt un quinziéme, les piles à Angles aigus ſur des avances à empatemens.

Au Pont Saint-Ange les piles ont la moitié de la largeur de la grande Arche qui eſt à plein-cintre. Le Bandeau a de hauteur un neuviéme du diametre de l'Arche. Les piles portent ſur un grand ſoubaſſement en forme de Zocle quarré, élevé de quelques pieds ſur le niveau ordinaire de l'eau, par ſaillie en dehors tout à l'entour de la pile. Son Eperon en demi Cercle qui monte juſqu'à la moitié de l'Arc, un pilaſtre quarré au-deſſus, ſon parapet avec des pieds d'eſtaux à diſtances égales qui ſervoient à ſoûtenir, ſuivant le ſentiment d'Albert, les 42 colomnes qui portoient la couverture du Pont. Les Arches étoient à plein Cintre.

Le Pont de Quatro-Capi, autrefois Fabritius, que l'Auteur rapporte, dont il ne reſte que deux Arches qui ſont égales, & à plein Cintre, a la pile de la largeur de l'Arche, avec un Eperon arondi, une niche au-deſſus. Le Bandeau des Arcs eſt ruſtique, & ſa plus grande hauteur, eſt un dixiéme de la largeur de l'Arche.

Le Pont Milvius a les Arches à plein Cintre, portés ſur des impoſtes à hauteur du tiers de leurs diametres ; les piles ont la moitié de la même largeur, leurs avant-becs en demi Cercle, le Bandeau des Arcs n'eſt qu'une plinte, ſa hauteur eſt un dixiéme du diametre de l'Arche, ſur les piles il y a des Niches ſans ornemens.

BLONDEL.

Feu Monſieur Blondel de l'Academie Royale des Sciences, cet habile homme a fait bâtir à Xaintes ſur la Charente, juſqu'où eſt porté le reflux de la Mer, un Pont de pierre; ce fut en l'an 1665, les piles de ce Pont ſont comme 3 à 8, par rapport à leur largeur, à la comparer à l'ouverture des Arches; la pile du bout vers le Pont-levis, & qui ſert de Culée, a un ſixiéme de l'argeur de plus, à cauſe qu'elle doit ſoûtenir de ce côté, la pouſſée de tous les Arcs, qui ſont à Cintres ſurbaiſſés, afin de mettre la hauteur des impoſtes au-deſſus des eaux ordinaires de la Riviere, ſans rien alterer au niveau du vieux Pont.

C'eſt là tout ce que les plus habiles Architectes nous ont donné par écrit de la proportion des Ponts; mais pour nous donner des raiſons démonſtratives, perſonne ne l'a fait encore; ils ne l'ont pas fait même du Fuſt de leurs Colomnes; quelques meſures qu'ils nous donnent des uns & des autres, qui ſervent à nous conduire pour les imiter, ils ne nous donnent aucune raiſon pourquoi ils ont fait la choſe ainſi, plûtôt d'une façon que d'une autre.

Les plus habiles Architectes ne conviennent même pas entr'eux, & enſemble des proportions qu'ils donnent aux bâtimens, non ſeulement par rapport à leur ſolidité, mais même par rapport à leurs ornemens; tant il eſt vrai que les Arts & les Sciences ſont encore bien imparfaits. Tout cela dépend d'un certain goût, de certaines idées que les hommes ont differentes les unes des autres & en differens ſiécles, qui ſert ſans pouvoir en donner aucune raiſon, que la choſe paroît plus belle & meilleure aujourd'hui qu'elle ne l'étoit il y a cent ans; tout ſe reforme & change; il en eſt de même de la matiere des Ponts. Autant d'Architectes, autant d'avis dif-

ferens. On le voit par rapport à tout ce que j'ay rapporté ci-devant d'eux ; ils ne nous donnent aucune raiſon pourquoi ils font les Piles, les Culées, les Arches, &c. d'une telle largeur, ou d'une telle épaiſſeur, & ceux qui travaillent aujourd'hui ſur les exemples des Anciens, ne ſçavent pas non plus pour quelle raiſon ces Auteurs ont travaillé ainſi. On ſe conduit ſeulement par des idées qu'on ne peut pas démontrer, mais qui paroiſſent aſſez vrai-ſemblables pour pouvoir être ſuivies, à l'exemple de tant d'autres qui ont réüſſi ailleurs, & où l'on dit que l'ouvrage eſt beau & ſolide, parce que les proportions entre les parties qui le compoſent, y ſont obſervées. Comme je cherche ſur cette matiere, pour n'avoir pas pû trouver de quoi me ſatisfaire & me convaincre ſur tout ce que l'on a dit juſqu'ici ; j'ay publié là-deſſus mes doutes, dans les cinq Difficultés que j'ay propoſées aux Sçavans à réſoudre, que j'ai inſerez à la fin du Traité de la Conſtruction des Chemins, & à la fin de celui-ci, où chacun pourra les voir, pour tâcher d'en avoir la ſolution, & que le Journal des Sçavans a rapportez encore en Août 1715 ; j'y ferai de mon mieux d'abord que mes occupations me le permettront. Il ſeroit à ſouhaiter que quelque habile homme s'en mêlât, pour réſoudre ces Difficultés, afin de les rendre aiſées au Public.

Monſieur de la Hire de l'Academie Royale des Sciences, y a travaillé ; mais ceux qui ne ſont pas auſſi ſçavans que lui, n'y peuvent rien comprendre, pour ne ſçavoir pas l'Algébre ; il s'eſt énoncé avec les termes abſtraits de cette Science, que les Ouvriers & les demi Sçavans ne connoiſſent pas, & par conſéquent qu'ils n'entendent pas, pour en pouvoir profiter.

CHAPITRE II.

De la diviſion des Ponts.

LEs Ponts ſont, ou de maçonnerie entierement,

Ou de maçonnerie & de charpente, comme ſont ceux où les piles ſont maçonnées, & le paſſage d'une pile à l'autre eſt une travée de poutrelles;

Ou bien de Charpente ſeulement.

Il y a encore pluſieurs autres ſortes de Ponts particuliers, comme ſont,

1°, Les Ponts flotans.

2°, Les Ponts volans.

3°, Les Bacs.

4°, Et enfin les Ponts-levis, qui ſont à une fléche, ou à deux, ou à baſcule, ou à couliſſes, ou tournans, &c.

De toutes ces manieres différentes, on en parlera en particulier dans la ſuite.

Mais comme on ne peut pas connoître toutes les différences de ces Ponts, ſans détailler les parties qui les compoſent, & les moyens dont on ſe ſert pour parvenir à les projetter & à les établir; je vais propoſer celles qui ſont les plus abſolument neceſſaires, parce que connoiſſant celles-ci, la raiſon, le ſens commun, l'étude de la Géometrie, la Phyſique, les Mécaniques l'Architecture, & l'expérience, feront connoître les autres.

CHAPITRE III.

Les noms des parties des Ponts faits de Maçonnerie.

1. UN Pont de Maçonnerie, quel que ce ſoit, a deux Culées, qui ſont ſes deux extremités, faites avec des murs de renforts, quelquefois contre des rochers, ou des terrains propres à ſoutenir l'effort des pouſſées des Arches, ſuivant la diſpoſition des lieux.

2. Les Ponts ont une ou pluſieurs ouvertures propres à laiſſer paſſer les eaux des Rivieres, projettées aſſez grandes pour recevoir toutes les eaux des inondations; qu'on appelle Arches dans les grands Ponts, Arcades dans les Aqueducs, & Ponts-Aqueducs; au-deſſus deſquels on fait paſſer quelque conduite d'eau; & Arceaux dans les Ponceaux qu'on fait ſur des Ruiſſeaux, ſur des Foſſés, ou ſur des Canaux.

3. Les Piles ſont ce qui ſert d'appuy à ſupporter les Arches, dont pluſieurs ſont ſans Avant-becs & ſans Arriere-becs, & quelques-unes ont des Avant-becs, ſans Arriere-becs, quand elles ſont fondées ſur le roc, où l'on ne craint point le dégravoyement.

4. Les Avant-becs des Piles, qu'on diviſe en Avant-becs & Arriere-becs, ou Avant-bec d'Amont, & Avant-bec d'Aval; dont celui d'Amont eſt fait pour diviſer les eaux à paſſer ſous les Arches, à briſer les glaces, & à détourner les arbres & autres choſes, pour éviter leur heurtement contre les Piles; & celui d'Aval pour interrompre le bouillonnement des eaux, & leurs cours rapides, après qu'elles ont paſſé ſous les Arches, & leur faire ſuivre leur droit fil.

Toutes ces choſes ſe font ſi differemment dans toutes

[illegible] à la matiere, à la situation [illegible] moins grande, à la pesan- [illegible] & mauvais fonds qu'on ren- [illegible] en particulier dans la [illegible]

[illegible] autres parties, qui [illegible] comme les quatre que [illegible] les Gardefols, les [illegible] œils de Pont, & tous [illegible] pour les décorer, &c.

CHAPITRE IV.

[illegible] Ponts de Charpente.

[illegible] dans un Pont de pierre, [illegible] qu'on fait avec un, [illegible] de fil de pieux; qu'on [illegible] &c. suivant le [illegible] qu'on en veut faire.

[illegible] Culée en un Pont de [illegible] pierre; & les pieux dont [illegible] composés, sont couronnés & [illegible] ou Travon, pour supporter [illegible] qui sont à un Pont de bois un [illegible] que les Arches ou Arceaux sont [illegible]

[illegible] Travées sont composées de [illegible] des Ponts de bois, servent [illegible] qu'on employe dans les [illegible] & dont les entrevoux de ceux-ci [illegible] Planches ou Madriers, qu'on appelle [illegible] & improprement Couchis, à cause qu'elles [illegible] le Couchis de sable, quand on pave l'Aire d'un Pont de bois.

Les Poutrelles d'un Pont ſont ordinairement ſoulagées & tenues en raiſon ſur des Plate-formes ou Soûpoutres, qui portent ſur les Travons & les Plate-formes par des Contrefiches ou Bras qui portent ſur les Moiſes des Palées, & ſur les pieux ; & les Moiſes enfin ſont ſoulagées par des Chantignolles & des Boulons. C'eſt ainſi que les unes ont liaiſon avec les autres ; & que toutes jointes enſemble portent la charge du Pont.

Outre ces parties, il y a celles qu'on nomme Pieces de Pont, qu'on met en rang des Doſſes, de toiſe en toiſe, de deux en deux, ou de trois en trois, ſuivant la neceſſité qu'on en a, les plus longues ſervent à porter, & à entretenir les poteaux d'apuy de deux en deux toiſes, ou de trois en trois, des Liſſes & les Liens, les Gardes-couchis, ou les Doſſes de bordure, qui ſervent à entretenir les bords des pavés ; & les Guettes, Guettrons, Croix de Saint-André, & Entretoiſes, qui ſupportent la Liſſe, & l'entretiennent differemment par differentes décharges.

On pave l'Aire des Ponts de Charpente, mais c'eſt toujours beaucoup mieux en obſervant de mettre le ruiſſeau au milieu, plûtôt que de donner une forme bombée au pavé, à cauſe que cette diſpoſition arcboutte ſi fort les Doſſes des bordures, les Tenons & Mortoiſes, les Poteaux d'appuy, & des Entretoiſes, qu'elle les force ſans ceſſe, & les ruine bien-tôt ; d'autant plus que l'écoulement des eaux des pluyes y entraînant beaucoup de bouë, cela leur entretient une humidité qui les pourrit bien-tôt. Il ſeroit infiniment mieux de faire un Pavé tout uni à un Pont de Charpente, & le couvrir d'un Toît à deux égoûts, pour éviter la pluye ; que cela le conſerveroit beaucoup, & pendant longues années ; au lieu qu'il faut être ſans ceſſe après à y faire des réparations. Ces Ponts ainſi couverts ſerviroient de retraite aux paſſans en temps de pluye. On prétend qu'ils ſerviroient auſſi à retirer les Brigans, & c'eſt pour cette ſeu-

le raiſon qu'on ne veut pas qu'on les couvre. A tout cela il y a bien des choſes à dire pour & contre, que je ne rapporte pas, comme étant plûtôt du fait de la Police que de celui d'un Auteur, qui ne doit ſe mêler que de la matiere qui fait ſon ſujet.

On voit les parties d'un de ces Ponts de bois couverts, dans la Planche 13, figure 2, conſtruit par Palladio, à Baſſano au bas des Alpes, aux confins de l'Italie, ſur la Riviere de Brenta, qui ſe va jetter dans le Golfe de Veniſe. Le Pont eſt de 180 pieds de long, ou de 32 toiſes de Paris, qu'il diviſe en cinq parties égales, qui font quatre rang de Palées diſtantes les unes des autres de 34 pieds & demi, ou de 36 pieds, qui font ſix toiſes quatre cinquiémes de Paris, car le pied de Veniſe contient 153 lignes & un quart du pied de Paris. Il rapporte toutes les autres principales meſures de cet Ouvrage.

L'autre Pont, Planche 13, Figure premiere, eſt de l'invention de Mathurin Jouſſe. Ce Pont eſt à deux étages; le plus bas peut ſervir pour le paſſage des Chariots, & pour la Cavalerie, & celui au-deſſus pour l'Infanterie. Les Piles ont deux toiſes de large, & l'eſpace d'une Pile à l'autre eſt de cinq toiſes & demie.

Le dernier imaginé, que je donne pour projet, eſt propre à traverſer une Riviere qui a depuis vingt-deux à vingt-cinq toiſes de large, où les Bateaux peuvent commodément paſſer, & dont les Culées ſont élevées juſqu'à l'Aire du Pont, (Planche 17, Figure premiere,) qu'on a ſuppoſé de niveau.

CHAPITRE V.

Des projets des Ponts.

IL y a tant de choſes à ſçavoir pour l'exécution d'un Pont, ſoit de Charpente, ſoit de Maçonnerie, qu'il eſt bien difficile de trouver un homme qui les poſſede toutes également bien. On eſt encore trop heureux quand dans un Ouvrage de conſequence on rencontre pluſieurs hommes enſemble, qui ſçavent bien entr'eux tout ce qui y convient le mieux. On ne ſçauroit trop priſer un habile Charpentier non plus qu'un habile Appareilleur. Ces deux perſonnes ſont pour l'ordinaire la tête, les Ouvriers les bras, & l'Ingénieur ou l'Inſpecteur, bien entendu, l'ame de l'Ouvrage, pour concilier enſuite les affaires, ſoit pour la prompte exécution, ſoit pour la bonne maniere, & je ſoutiens qu'il n'eſt pas poſſible que ce Conducteur, qui ſera un Ingenieur ou un Architecte, ou un Inſpecteur, ſoit habile, & que l'on puiſſe compter ſur lui, s'il ne ſçait la manœuvre qu'on doit tenir pour faire l'Ouvrage. Il n'eſt pas poſſible non plus qu'il ſache cette manœuvre, s'il ne connoît les parties & les materiaux qui le doivent compoſer; & cela a tant de liaiſon avec les *Outils*, les *Echafaudages*, les Sondes, les Machines pour tirer & enlever de gros fardeaux, les Chapelets, les Vis ſans fin, les Hollandoiſes, les Puits à rouë, les Pompes & les Bacquets qu'on employe pour épuiſer les Fondations, les Bâtardeaux de tant de manieres, les Encaiſſemens, la maniere d'anter les pilots, les grandes Tarieres pour forêter les rochers ſelon leur conſiſtance, les Cintres, les Aſſemblages, la Coupe des pierres, & une infinité de choſes qu'on ne peut pas prévoir; qu'il

eſt certain que dans l'exécution d'un Pont conſiderable on doit être univerſel, & n'ignorer rien du métier de l'Architecte, qui ſuppoſe la connoiſſance de toutes ces choſes, ſi l'on veut réuſſir.

Je vais donner par ordre des Mémoires de toutes ces choſes en particulier, en projettant un Pont, ſuivant l'expérience que j'en ay.

Lorſqu'on projette un Pont, on doit commencer,

1°, Par lever un plan du local qui ſoit fort juſte, ce plan marquera préciſément l'étenduë de l'eau, celle des graviers, s'il y en a, les bords de la Riviere, & les chemins ou les ruës qui aboutiſſent à ce Pont.

2°, On projette ſur ce plan le Pont en queſtion, ſoit de Maçonnerie, ſoit de Charpente, avec la quantité d'Arches & de Piles ou de Palées, & de Travées. On poſe toujours quarrément le Pont ſur la Riviere qu'il doit traverſer; & jamais de biais, à cauſe de la fauſſe équerre de la coupe des pierres qui portent à faux.

3°, On trace ſur ce plan une ligne qui coupe le Pont par le milieu, & on en ſonde la profondeur de l'eau de toiſe en toiſe, ou de deux en deux, de trois en trois, comme la neceſſité le demande le plus. Le ſondage ſe fait ou avec une perche qu'on diviſe en pieds, au bout de laquelle on ſcelle un poids de plomb convenable, ſi le courant de l'eau le demande. Au défaut de cela, on ſe ſert d'un Boulet de Canon attaché au bout d'une corde, qu'on a auparavant diviſée en pieds & en toiſes; ou bien d'un gros poids de Romaine, d'un gros caillou au défaut du Boulet de Canon, qu'on met dans un petit ſac, pour être plus ſûrement attaché au bout de la corde. On ſe ſert de pluſieurs moyens plus ou moins propres, ſuivant la rapidité de l'eau que l'on a à ſurmonter. Tout cela ſe fait par le moyen d'un Bateau, qu'on fait conduire auſſi de differentes manieres, ou par un cable qui traverſe la Riviere, ou par d'autres cordes que l'on amare au bord à des arbres, ou à des piquets que l'on a

plantés expreſſément, autour deſquels on paſſe pluſieurs fois le cable pour le retenir, & qu'on lâche à meſure qu'on en a de beſoin, pour faire aller le Bateau plûtôt d'un côté que d'un autre.

4°, Les ſondes de l'eau étant faites & rapportées ſur le plan, elles ſervent pour dreſſer le profil de la Riviere, qui marquera au juſte la hauteur de ſes bords, la profondeur de l'eau qu'on aura trouvée, & la ligne deſſous l'eau, ſoit qu'elle ſoit gravier ou rocher, à quoi il faut avoir attention, & en marquer la différence ſur le profil. On marquera ſurtout à ce profil par une ligne la hauteur de l'eau lorſqu'elle eſt la plus baſſe de toute l'année, que les Maîtres des Ponts dans les grandes rivieres, & celles qui ſont naviguables vous indiqueront, & ailleurs dans les petites Rivieres, les Païſans ou les Habitans voiſins des lieux vous feront obſerver la plus grande hauteur des innondations qui ſoit arrivée de memoire d'homme. On peut marquer encore dans le profil une troiſiéme ligne qui marquera la moyenne hauteur des eaux. Toutes ces lignes tracées d'un parfait niveau, parallelles entr'elles, ſeront lavées d'un trait de couleur d'eau.

5°, Le profil ainſi levé, doit ſervir à faire faire une Sonde de fer de la longueur qu'il convient, pour ſonder au-deſſous de la profondeur de l'eau, le gravier ou le ſable qu'on y trouve; & on ne peut s'aſſurer encore de rien juſqu'ici, qu'on ne ſçache cette profondeur: & pour cela on ſe ſert de deux moyens, ou d'une Sonde de fer, qu'on fait faire expreſſément, qui a en tête pour couronnement un gros anneau, au travers duquel on paſſe les bras d'une Tariere plus ou moins grand, pour la tourner; elle a au-deſſus une tête pour pouvoir la battre & la faire entrer juſqu'à un fonds de conſiſtance au travers & au-deſſous du gravier. Elle a outre cela ſon bout ou barbelé fait en pointe à quatre angles, de maniere qu'ayant été enfoncée juſques ſous le gravier,

& dans partie du roc, ou dans le terrain de consistance qu'on a trouvé au-dessous du gravier ; on la tourne à plusieurs repriſes, pour emporter dans ſes barbelures quelque petit brin du terrain de conſiſtance qu'elle a rencontré, qu'on retire enſuite, & que l'on rapporte pour le repreſenter dans le Mémoire que l'on dreſſe pour cela, afin de ſçavoir quel eſt ce terrain. Il y a des Sondes d'une autre maniere, qui ont une petite poche comme un Limaçon au bout en forme de Tariere, laquelle ne prend point du ſable en la tournant ſuivant un ſens, & qui prend du terrain au-deſſous du ſable où on l'a pouſſée en la tournant d'un autre. Les Sondes ſont toutes d'une piece, pour être plus ſûres, quand on le peut; quelquefois elles s'ajuſtent ſuivant la facilité du terrain qui le permet ainſi ; quelquefois elles ne ſervent de rien, ſurtout quand le gravier eſt trop gros, & qu'il s'y rencontre de gros cailloux que la Sonde ne peut pas écarter. Pour lors on ſe ſert d'un pieu de Chêne arondi, fait de brin d'arbre le plus droit, de 3, 4, 5, à 6 pouces de diametre ; que la profondeur du terrain à ſonder détermine, qu'on arme d'une lardoire au bout, pour pouvoir écarter les cailloux, & d'une frete à la tête pour pouvoir réſiſter aux coups de la Maſſe, d'un, deux à trois manches, avec laquelle on enfonce la Sonde.

Tout cela ne ſe peut faire ſans beaucoup de ſoins & de circonſpections, & ſans quelque dépenſe; mais auſſi on a la ſatisfaction de bien faire, & de rapporter fidelement ſur le profil la profondeur du ſable ou du gravier que l'on doit piloter, ou que l'on doit enlever pour la fondation des piles, afin d'y aſſeoir les bâtardeaux convenables ; & tant qu'on ne ſçait pas cette profondeur, on ne peut point projetter un Pont ; on ne voit point clair, on ne peut pas en dreſſer l'état de dépenſe, puiſqu'on ne ſçait pas juſqu'où porteront les bois, ni quelles précautions on peut prendre pour la ſureté de l'Ouvrage.

6°, Quand on a reconnu la consistance de tous les terrains, sable, terre-glaise, roc, &c. on travaille sûrement sur le profil qu'on en a fait; on y dresse le projet du Pont, soit qu'il soit de maçonnerie, soit qu'il soit de Charpente; & on sçait pour lors quelle profondeur doivent avoir les pilots & les pieux qu'on y enfoncera, pour en faire l'estimation, & pour en marquer la grosseur par raport au plus ou au moins qu'on a à fonder.

7°, Cela étant fait, après qu'on s'est informé des voisins des lieux, de la hauteur des plus hautes inondations, que la mémoire des plus anciens du pays peut rapporter, & l'assurer par leur âge. On doit faire des marques à cette hauteur, & supposant trois pieds au-dessus pour être l'intradosse des Arches du Pont qu'on veut projetter, ou bien la Travée des poutrelles d'un Pont de bois qui est le même; on régle l'ouvrage en sorte que l'on sçait jusqu'où les plus hautes inondations peuvent arriver, & jusqu'à quelle profondeur on peut porter les fondemens des piles & des palées.

8°, On s'enquête enfin après, des materiaux qu'on doit employer pour faire l'Ouvrage.

Pour un Pont de pierre.

On s'informe d'où l'on peut prendre la pierre de taille, son éloignement, la facilité, ou la difficulté plus ou moins grande pour la tailler, son transport, sa nature plus ou moins forte par rapport à l'effort qu'elle souffrira étant pressée par les reins des Arches; si elle en peut supporter l'effort & le poids; car il y en a qui sont si tendres surtout sortant tout de nouveau des carrieres, qu'étant comme l'on dit encore toutes saignantes elles éclatent, surtout quand elles ne sont pas posées en coupe, ou que les Voussoirs sont trop petits; sçavoir la prise & la grandeur qu'il faut donner à ces Voussoirs; s'il faut

enfin ſe ſervir de cailloux, ou d'autres pierres mal façonnées, ou bien de la brique pour libage & pour limoſinage; ce qu'il en coûtera par pied cube, ou par toiſe cube, les vuides déduits, ou les vuides compris, par rapport à la Charpente des Cintres, dont l'un peut compenſer l'autre; la chaux d'où elle vient, ſa nature, quand elle fait priſe, ou d'abord employée, ou long-temps après; la journée des Ouvriers, la facilité des vivres, la commodité des lieux, le nombre des Travailleurs, pour finir l'Ouvrage dans un certain temps, avant les pluyes de l'automne qui font déborder les Rivieres; mettre à l'abri les materiaux, pour n'être pas emportés par les inondations; & mille autres précautions qu'il faut avoir, & qu'on ne peut pas toutes rapporter.

Pour un Pont de Charpente.

On s'informe d'où l'on tirera les bois, s'ils ſont ſains & de recette, le temps pour les faire venir, leur dépenſe, & à combien ils reviennent rendus ſur les lieux; combien la façon pour les employer en pilots, combien en cintrage, & les mettre en place; la quantité qu'il en faut, en faire un compte, de même que de ceux qu'on doit employer aux cintres & aux échafaudages; avoir tous ces materiaux prêts en leur temps, pour commencer ſans interruption, & pour finir l'Ouvrage avant les Saiſons contraires à la perfection des Ponts, & qui par des inondations emportent ordinairement ce qu'on n'avoit pû achever, &c. On régle encore la largeur des Ponts par rapport à la foule du peuple qui y paſſe deſſus, & aux grandes routes qui y aboutiſſent. On regle encore la hauteur & la largeur des Arches, par rapport au commerce & à la navigation.

Toutes ces choſes ſervent enfin à dreſſer un Projet juſte, pour être rapporté avec connoiſſance de cauſe au Miniſtre qui l'a ordonné, à qui l'on rend par ce moyen un

un compte fidele. On peut ajouter ou diminuer à ces connoiſſances, par rapport au plus ou au moins dont on en aura de beſoin, & ſuivant les occaſions des lieux, qui les augmentent ou les diminuent. A tout cela l'experience eſt un grand Maître, qu'on n'acquiert le plus ſouvent qu'après avoir fait beaucoup de fautes. Je vais donner le détail de toutes les parties de ces Projets.

CHAPITRE VI.

De la grandeur des Ponts, proportionnée à la quantité des eaux qu'ils doivent recevoir lors des inondations.

J'Ai déja rapporté que quand on projette un Pont, on s'informe de la quantité des eaux qui paſſent dans la Riviere ſur laquelle on le veut conſtruire, afin de faire les Arches & les Travées ſuffiſamment grandes pour les pouvoir toutes contenir. La régle ordinaire eſt de faire l'intradoſſe des Arches à l'endroit des clefs, & les Travées des Ponts de Charpente, trois pieds au-deſſus des plus hautes inondations. On n'obſerve pas la même régle à toutes les Arches d'un Pont où il y en a pluſieurs: on ſe contente de la fixer à celle qui eſt au milieu, & la plûpart des autres qui viennent après diminuent pour l'ordinaire, afin de pratiquer une rampe aiſée au-deſſus, pour gagner la hauteur du Pont. Il y a beaucoup de Ponts où cela eſt ainſi; mais le plus ſûr ſeroit que toutes les intradoſſes des Arches fuſſent d'une même hauteur, trois pieds au-deſſus des plus hautes inondations, quoique moins larges, ſi l'on vouloit; en élevant davantage la naiſſance des Cintres, pour empêcher que les eaux ne fuſſent point forcées à paſſer au-deſſous; ce qui fait creuſer le pied des piles, & renverſer enfin, & bien ſouvent, tout l'Ouvrage par ce défaut.

Il y a encore des Ponts où l'intradoſſe des Arches eſt quelquefois les deux à trois toiſes plus élevée que les plus hautes inondations ; autre malfaçon & inutilité, quand on peut l'éviter, & que la navigation ne le permet pas, à cauſe que les grandes voitures ſouffrent beaucoup pour monter la rampe de la plûpart de ces Ponts, qui ſont pour l'ordinaire très-rapides à cauſe de leur trop d'élevation.

Les piles des Ponts diminuent beaucoup la largeur du lit ordinaire des Rivieres ; & cela fait auſſi que les eaux ſont fort preſſées dans les Arches lors des inondations. Les Rivieres pour lors creuſent entrent les piles, & ſous les Arches, de maniere qu'elles mettent en profondeur ce qu'on leur a diminué, ou ôté de leur largeur ; c'eſt auſſi une des principales cauſes de la ruine des Ponts. On ne doit jamais projetter des Ponts dans des endroits ſerrés, à moins qu'on ne les puiſſe fonder ſur le roc, & qu'on ne prenne des précautions extraordinaires, que nous rapporterons ci-après. Si l'on diminue d'un tiers la largeur d'une Riviere, en y pratiquant un Pont, par l'emplacement des piles, & que cette Riviere n'ait que deux toiſes de profondeur dans cet endroit lors de ſon cours ordinaire, on peut compter qu'elle acquerra une toiſe de plus de profondeur, lors des inondations, à cauſe qu'on la reſſerrera par la maçonnerie des piles qu'on y pratiquera, d'un tiers de plus. On peut éprouver ce que je rapporte dans un même lit de Riviere, où l'on verra que ſon courant ſera deux fois plus profond à l'endroit où ſon lit ne ſera que la moitié moins large qu'il n'eſt ailleurs, à moins qu'il ne ſe trouve au fonds de cet endroit des terrains de différente nature & de différente conſiſtance, où les eaux ne puiſſent pas creuſer également partout.

Les Rivieres n'augmentent & ne diminuent que parce qu'il pleut plus ou moins. Il y a des Pays où il pleut plus qu'en un autre ſon voiſin ; la quantité de pluye qui

tombe à Paris, ſuivant M. de la Hire, eſt de dix-neuf pouces, une année portant l'autre, ou environ. M. le Comte de Pontbriand, qui a fait de pareilles obſervations en ſon Château près de Saint-Malo, a trouvé 24 pouces 6 lignes; & le Pere Fulchiron à Lyon, a trouvé 36 pouces 9 lignes. Si l'on joint ces trois quantités bien différentes les unes des autres, on aura une reduction de 26 pouces 9 lignes, qu'il tombera d'eau ſur la ſurface de la terre depuis Lyon juſqu'à Saint-Malo, pendant une année. Le vent, le ſoleil, la terre, les plantes, &c. conſomment une bonne partie de cette eau; le reſtant coule dans le penchant des Vallons, dans les Ruiſſeaux, dans les Rivieres, & dans la Mer, & paſſent ſous les Ponts qu'on conſtruit ſur les Rivieres. Si l'on meſure ſur une bonne Carte l'étenduë du pays qui ramaſſe toutes les eaux qui coulent dans la Riviere ſur laquelle on a bâti un Pont, on trouvera que celles qui paſſent dans le Fleuve du Roſne ſous le Pont Saint-Eſprit, viennent d'une étenduë de pays qui a

2800 lieuës quarrées.

Celles du Pont-Royal de Paris, 1700
Celles du Tibre à Rome, 1100
Celles du Rône à Lyon, 800
Celles de la Garonne à Toulouſe, 440
Et celles de la Tamiſe à Londres, 430

Par ce moyen ſur des Cartes on verra la difference de tous ces Fleuves plus ou moins grands, & le plus & le moins d'eau qu'ils peuvent donner, & qui paſſe ſous les Ponts deſquels nous avons rapporté la figure. Si l'on cube l'étenduë des lieuës quarrées que nous venons de rapporter, à raiſon de 26 pouces 9 lignes de hauteur, on aura la quantité de toiſes cubes d'eau, qui paſſe tous les ans ſous tous ces Ponts, diſtraction faite de tout ce que les vents, le ſoleil, les plantes, &c. peuvent diſſiper.

Ces remarques ſemblent pouvoir ſervir à une perſon-

ne qui projette un Pont, afin de regler l'ouverture des Arches, plus grandes en un endroit de la France, qu'en un autre, par rapport au plus & au moins de pluye qui tombe en un endroit plus qu'en un autre, & par rapport à l'étenduë de la terre que les Rivieres parcourent: Mais on ne doit pas compter là-deſſus; on ne doit tabler que ſur le témoignage des plus Anciens du pays; & ce que je rapporte eſt plûtôt du curieux, que de l'abſolument neceſſaire, pour diverſifier la matiere des Ponts.

Ce que je vais rapporter tend à la même fin. Pluſieurs ont cru que les inondations qui arrivoient de temps en temps, étoient cauſées par certaines révolutions & par des périodes reglées, qui revenoient après pluſieurs ſiécles, comme auparavant. L'exemple des obſervations qu'on a faites à Rome ſur le Tibre, depuis preſque que cette Ville, qui a été autrefois la Capitale de l'Univers, a été fondée, & depuis ſes premiers Rois, confirme le contraire; puiſqu'on prouve par un compte & par des remarques exactes qu'on en a faites, que jamais aucune inondation comparée avec une autre qui l'a ſuivie, n'a eu aucun rapport avec les précédentes. En voici le dénombrement.

L'an 340 de la Fondation de Rome, le Tibre déborda extraordinairement.
L'an 391.
536.
546.
L'an 557 inonda deux fois.
591, deux fois.
600, ce fut comme un déluge pendant deux fois.
765.
875.

Du depuis le Tibre a inondé deux fois;

Sous l'Empire de Veſpaſien.
de Nerva,
de Trajan.
d'Adrien.
d'Antonin Pie.
de Marc Aurele.
de Maurice.

Dans le temps du Pontificat du Pape Gio III.
de Gregoire II.
d'Adrien I.
de Nicolas I.
de Gregoire IX.
de Nicolas III.
d'Urbain VI, en 1379.
de Martin V.
de Sixte IV.
d'Alexandre VI.
de Leon X.
de Clement VII.
de Paul IV, en 1557.
de Pie V, & Sixte V. en 1589.
& de Clement VIII, en 1598.

On ne forcera jamais les eaux au-deſſous les Arches d'un Pont qu'on veut projetter pour y cauſer du déſordre, & des affouillemens, plus que ce que les eaux ſont ſur les bords de la Riviere ordinaire qu'elles parcourent; ſi on donne à ces Arches entre les piles un paſſage égal à celui que la Riviere a dans ſon lit naturel, enſorte que ſi ſa largeur eſt par exemple de 100 toiſes, il faut que le vuide des Arches entre les piles & les culées ayent pareille largeur, afin que le frottement des eaux contre les piles du Pont quand il ſera conſtruit ſoit égal à celui quelles ont contre les bords de la Riviere avant la conſtruction du Pont. On parvient à donner au Pont une pareille largeur en faiſant rentrer les Culées des Ponts

dans les terrains au-delà les bords de la Riviere, & retranchant enſuite les bords de la Riviere, de l'eſpace que les piles occuperont dans ſon lit, on rendra les eaux courantes également preſſées ſous les Arches, comme elles l'étoient avant la conſtruction du Pont.

CHAPITRE VII.

De la rapidité des eaux ſous les Ponts, & des moyens de l'éviter.

IL eſt certain que les piles des Ponts ne ſe dégravoient & ne tombent le plus ſouvent en ruine, que par la rapidité des eaux qui fouillent juſques ſous leurs fondemens. Si l'on peut diminuer le courant d'une Riviere, il eſt ſûr que les piles d'un Pont ne ſeront pas en danger d'être ſi-tôt renverſées; & l'on ne diminue le courant des Rivieres que par deux moyens.

Le premier, c'eſt en rallongeant leurs cours, en le faiſant circuler dans une plaine, s'il eſt poſſible, & les grands détours qu'on lui fait faire, diminuent ſa pente, lui font perdre ſa vîteſſe par rapport à ſon plus grand contour. C'eſt de ces moyens dont les Anciens ſe ſont ſervis, pour rendre les Rivieres navigables, où la diſpoſition du pays le permettoit, à cauſe qu'ils n'avoient pas la ſcience de faire des Ecluſes. Mais cette maniere n'eſt pas praticable pour arrêter le cours d'un Fleuve à l'endroit & à l'occaſion d'un Pont. Le deuxiéme & dernier moyen qu'on a de diminuer le courant d'une Riviere à l'endroit d'un Pont, & que les Anciens n'ont pas connu non plus; c'eſt qu'on arrête tout court le fonds des Rivieres les plus rapides, par des fils de pieux & de pal à planches, qui coupent le fil

de l'eau dans le fond de ſon lit, & le ſoûlevent à la hauteur qu'on veut, pour ne point fouiller les Fondations d'un Pont que l'on peut pratiquer ainſi dans les Rivieres qui ne ſont pas navigables. On vient de l'expérimenter au beau Pont-Neuf de Toulouſe, où la Garonne creuſe, ſous une des piles de la plus grande Arche, depuis que la Digue du Moulin du Bazacle, qui eſt au-deſſous, a été emportée il y a quelques années. Elle faiſoit une retenuë d'eau au bas de cet ouvrage, qui y rendoit les eaux tranquilles, & s'y faiſoit, par conſéquent, un dépôt de gravier, qui chauſſoit le pied des piles. Ce qui n'arrive plus à preſent, où il y a un courant, qui met dans un danger évident ce magnifique Pont, ſi on n'y remédie, car la rapidité des eaux a déchauſſé juſqu'au-deſſous des fondemens, une des piles. J'ai donné un deſſein pour reparer le pied de cet ouvrage, que je rapporterai ailleurs, en ſon lieu, & que j'ai fait par les ordres de Monſieur de Baſville, Intendant de Languedoc.

Les eaux augmentent, & diminuent dans les Rivieres, par rapport à leur plus, ou moins de pente, qu'elles trouvent en coulant dans leur lit, telles qu'elles ont creuſé peu à peu, depuis les premiers ſiécles, qu'elles ont commencé de couler, & qu'elles creuſent davantage chaque jour, à force d'y entraîner du gravier, & des Cailloux, lors des inondations. Tous ces Corps en deſcendant frotent les Bancs des Rochers, qui contiennent les Rivieres, & les agrandiſſent tels que nous les voyons aujourd'hui. C'eſt pour l'ordinaire à ces endroits de Roc, où les Rivieres ſont les plus retenuës au-deſſus, & plus tranquilles, & où elles paſſent avec plus de rapidité, à cauſe de leur chute; ce ſont auſſi ces Roches qui ont fait connoître aux hommes qu'à leur imitation, & par le moyen de l'Art on pouvoit rendre tranquilles les Rivieres, & navigables, par des retenuës; enſorte qu'on fait perdre aux eaux leur rapidité

au-dessus, que l'on leur rend au-dessous par la chute qu'elles ont à sauter par dessus l'Ecluse qu'on leur a pratiquée par l'Art. Et c'est de ce moyen dont on doit se servir pour empêcher le dégravoyement d'un Pont, lorsqu'il n'est pas fondé fort bas, & bien d'autres qui ne dépérissent que par ces dégravoyemens, faute d'attention, lorsque la navigation le permettra.

Le Pont de Coursan en Languedoc, un des plus beaux Ponts de cette Province, sur la Riviere d'Aude, Diocèse de Narbonne, écroula par ce défaut; il fut ensuite remis. J'eus l'honneur d'être nommé par Nosseigneurs des Etats du Languedoc, pour en faire la vérification, & la réception; je trouvai qu'une des anciennes piles à laquelle on n'avoit pas travaillé, étoit creusée au-dessous; je fis un plan, & un sondage de combien toutes les piles étoient creuses pour lors. Sur l'avis que je donnai en rapportant cette affaire à Monseigneur le Goux, Archevêque de Narbonne, Président des Etats, & à Monsieur de Montferrier, Syndic General de la Province, on fit à cet endroit dangereux une jettée de gros quartiers de pierre qui remplirent le creux du dégravoyement de cet ouvrage, qui du depuis a resté en bon état, & ne s'est point démenti; cette découverte me fit penser plus loin, elle me donna occasion de dresser un Memoire, par lequel je faisois voir que la plûpart des anciens Ponts n'étoient renversés par les eaux que faute d'attention.

1°. Que les Ingénieurs, & Architectes, qui étoient chargés des travaux publics, devoient avoir un plan, & un sondage de chaque Pont.

2°. Que ce sondage devoit être verifié chaque fois, d'abord après une inondation, pour y connoître le changement qu'elle y auroit apporté.

3°. Que si l'inondation avoit fait des dégradations considerables, autour de quelque pile, on doit d'abord la remblayer avec de gros quartiers de pierre pour en

remplir les fondemens, ou bien y projetter des fils de pieux, de la Maçonnerie à fonds perdu, des encaiſſemens, des Crêches, &c. tous moyens plus ou moins propres à contregarder le pied de ces ſortes d'ouvrages.

Par ces précautions on évite que les Ponts ne ſont point renverſés. Quelques batelées de pierres tranſportées dans des ſemblables endroits, empêchent bien ſouvent la ruine d'un Pont qui a coûté des ſommes immenſes : Et quand les Ingénieurs des Ponts & Chauſſées des Generalités, tiendroient dans leurs Regiſtres des Plans fondés de tous les Ponts de leur Département faits un tel jour, & qu'ils rapporteroient la difference que les inondations y auroient cauſé d'abord après qu'elles auroient paſſé, ils reconnoîtroient les endroits dangereux qu'il faudroit reparer, à quoi on pourroit remedier ſur le champ, avant qu'il ſurvînt un autre débordement, qui pût achever de faire écrouler l'ouvrage.

On fait couler les rivieres plus ou moins vîte, plus ou moins on les reſſerre ; je m'explique. Quand on projette un Pont ſur une riviere, il eſt certain que les piles de maçonnerie, ou les palées de fils de pieux qu'on y projette, diminuent le lit de la riviere, ſur laquelle on veut faire le Pont, comme j'ai rapporté auparavant. Suppoſons ici que cette diminution ſoit d'un cinquiéme. On peut compter ſeurement lors des inondations, que les eaux creuſeront le lit d'un cinquiéme, de plus qu'elles ne creuſoient pas avant la conſtruction du Pont, à cauſe que les eaux mettent en profondeur ce qu'on leur fait perdre de leur largeur. Il eſt certain, encore que le lit de la riviere ayant été rétreſſi d'un cinquiéme, les eaux qui ſont toûjours les mêmes en quantité, dans leur courant, depuis leurs ſources juſques à la Mer, diviſées dans des ruiſſeaux, ou réünies dans les Fleuves, paſſent avec une vîteſſe plus grande d'un cinquiéme, dans l'endroit où l'on les a reſſerrées, pour y faire

un Pont, & par conſequent foüillent ſes fondemens, où elles ont plus de priſe d'un cinquiéme, & elles emportent avec ce premier cinquiéme de plus de vîteſſe, des Cailloux, & les corps qu'elles n'avoient pas pû enlever avec un cinquiéme de moins de peſanteur, ou de vîteſſe, que je compare l'un égal à l'autre; ſi l'on rétreſſiſſoit le courant de tout un Fleuve de la moitié ſur toute ſa longueur, il n'y a pas de doute que les eaux que ce Fleuve contenoit auparavant, ne coulaſſent avec le double de rapidité, & au contraire qu'elles ne diminuaſſent leur vîteſſe de la moitié, ſi on les élargiſſoit de la moitié plus qu'elles ne ſeroient. C'eſt pour cette raiſon que les Epys, & tous les ouvrages qu'on conſtruit ſur les rivieres pour les rétreſſir, ou pour les élargir, & les éloigner, ou en rapprocher le cours, ſont défendus par les Ordonnances des Eaux & Forêts, Art. 40, 42 & 44, *du Titre de la Police, & conſervation des Forêts, Eaux & Rivieres de France.* Le Pont Royal, par exemple, des Thuilleries à Paris, a ſur la Seine une longueur de 70 toiſes, ſes pilles barrent la largeur de la Riviere, on la diminuent d'environ un douziéme; c'eſt ſans difficulté que les eaux paſſent un douziéme plus vîte ſous les Arches, qu'elles ne paſſoient auparavant, lorſque le Pont n'étoit pas fait.

Par la même raiſon, on conclud, que le Pont-Neuf au-deſſus de celui des Thuilleries, étant, par exemple, deux fois plus ſpacieux que celui des Thuilleries dans les ouvertures de ſes Arches; car elles ſont environ 96 toiſes de vuide en longueur, au lieu que celles du Pont des Thuilleries n'en ont qu'environ 56, l'eau de la Seine qui paſſe à tous les deux, lors des grandes inondations, doit paſſer moitié moins vîte au Pont-Neuf, qu'elle ne paſſe à celui des Thuilleries, & les précautions qu'on a priſes à établir les fondations du Pont-Neuf, quand elles auroient été la moitié moins grandes, que celles dont on s'eſt ſervi, lorſqu'on a

fondé le Pont-Royal des Thuilleries, elles réſiſteroient également au courant des eaux de la Seine, comme peuvent faire celles qu'on a employées au Pont-Royal des Thuilleries, qui doivent être le double plus aſſurées. Et ſi les eaux de la Seine, enfin, n'emportent qu'un caillou d'une livre peſant ſous le Pont-Neuf, a quoi peuvent aller toutes les vîteſſes de leur mouvement, & leur peſanteur; les mêmes eaux paſſant ſous le Pont-Royal des Thuilleries enleveront un caillou de deux livres peſant, à proportion de la grandeur des ouvertures des Arches de l'un & de l'autre Pont, & du reſſerrement des eaux, lors des débordemens. Toutes ces idées doivent être de l'eſſence d'un homme qui projette un Pont. Elles s'étendent encore ſi loin dans la pratique, qu'elles deviennent infinies dans l'exécution par leur varieté, & par rapport aux divers courans qu'on leur fait prendre; qui plus ou moins réünis, ſont plus ou moins des effets ſurprenans, auſquels on ne s'attendoit pas; ainſi on ne ſçauroit faire trop de recherches ſur ces matieres.

Si l'on vouloit examiner encore, comme on le doit, la force que les eaux ont ſur les mêmes corps, de ſemblable matiere, mais de differentes groſſeurs, on verroit la raiſon pour laquelle elles entraînent le ſable plûtôt que le gravier, & celui-ci plûtôt que les cailloux, & enfin, ces derniers plûtôt que de gros blots de pierre, quoique tous compoſés d'une même matiere. Et quand on ſçaura que le mouvement joint à tous ces differens corps en groſſeur, enleve ceux qui ont le plus de ſurface par rapport à leur peſanteur, on ne ſera pas ſurpris de tous ces effets, & on en rendra d'abord la raiſon. Ainſi le ſable ayant plus de ſurface dévelopée dans ſon pourtour, par rapport à ſa peſanteur, que le gravier qui eſt plus gros, l'eau enléve plûtôt le premier que le dernier, parce qu'elle a plus de priſe ſur lui. Ainſi de même en remontant. L'on voit par-là, que les corps, plus ils diminuent, plus ils augmentent en ſurface; en

ſorte, que par rapport au mouvement, n'ayant preſque que des ſurfaces, & fort peu de corps, ils deviennent enfin ſi legers que le moindre mouvement les emporte, comme on le voit, quand ils ſont réduits en pouſſiere; l'or, par exemple, réduit en feuilles, eſt emporté par le moindre vent.

Tout ce que nous venons de dire étant ſçû, on doit paſſer aux autres moyens dont on ſe ſert pour conſtruire des Ponts, comme ſont l'abaiſſement des eaux des Rivieres.

CHAPITRE VIII.

De l'abaiſſement des eaux des Rivieres, & de la maniere de les détourner pour établir les fondations d'un Pont.

QUAND on veut travailler aux fondations d'un Pont, on ſe ſert de la ſaiſon de toute l'année la plus propre, comme eſt celle de l'Eté, après la fonte des neiges.

Si la Riviere dans laquelle on doit fonder les piles d'un Pont eſt fort encaiſſée, & entre deux montagnes; & qu'il ne ſoit pas poſſible d'en divertir le cours dans une plaine, on ſe contente de fonder une pile l'une après l'autre, & par des bâtardeaux en écharpe, qui dirigent le courant des eaux de la Riviere dans un de ſes bords ſeulement, ou qui entourent l'ouvrage. On rend tranquilles les eaux dans l'endroit des piles qu'on veut fonder, & où on éleve les fondations au-deſſus de la naiſſance des Cintres, & juſqu'à la retombée de l'Arche, pour pouvoir après travailler en tout temps, ſoit à poſer les Cintres, ſoit à finir le Pont dans

ſa perfection. Après qu'on a ainſi détourné les eaux d'une Riviere, pour établir ſur la moitié de ſa largeur les fondations des piles, on remet le courant des eaux à l'endroit que l'on a fondé les premieres piles par un autre bâtardeau contraire au precedent qu'on démolit, pour enfin achever de fonder le reſte du Pont comme on l'a commencé.

Quand on a toutes ces choſes dans l'eſprit, on examine encore s'il n'y a point de Digues de Moulin au-deſſous qui ſoûleve le cours des eaux, qu'il faut abſolument faire rompre dans l'endroit le moins dommageable de la Digue, & y faire paſſer la Riviere pour en abaiſſer les eaux autant que l'on peut. Ces ruptures ſe font en dépoüillant la Digue de toutes ſes traverſes, de tous ſes encaiſſemens, & de tout ce qui en retient l'eau dans l'endroit même, où l'on en fait l'ouverture; on ne laiſſe que les pilots & les pieux, pour pouvoir ſervir à refermer ces ouvertures, après que les piles du Pont ſont fondées, & élevées au-deſſus des eaux de la Digue du Moulin.

Mais lorſque dans une Riviere, où l'on veut fonder un Pont, on a la facilité d'en divertir les eaux, comme lorſqu'il ſe rencontre une iſle, ou un iſlon, ou iſlot, & que l'on peut faire paſſer la Riviere en un ſeul de ſes courans, cela facilite infiniment l'avancement des ouvrages; il en eſt de même quand on rencontre une plaine, où la Riviere a beaucoup d'étenduë lorſqu'elle inonde, & qu'elle ſe remet enſuite dans un ſeul courant, quand elle eſt réduite à ſes eaux ordinaires : on fonde, pour lors, les piles du Pont dans toute l'eſpace de la plaine, que la Riviere ne parcourt pas, lors de ſes baſſes eaux; & quand tous ces eſpaces ſont fondés, on fait un canal au travers de tous ces ouvrages finis, par où l'on dérive peu à peu le courant des eaux, ou l'on les remet avec des ouvrages fort ſimples, ſuivant la diſpoſition des lieux; en coupant le courant de la Riviere le

plus haut que faire ſe peut, & dans l'endroit de ſon cours, où elle a le moins de profondeur.

Quand je n'ai eu que trois pieds de hauteur d'eau à combattre, pour divertir le cours d'une Riviere, & la remettre dans un autre canal, fait par la main des hommes, je me ſuis ſervi de certains ouvrages très-aiſés ſans pilots, par rapport à la difficulté qu'il y avoit d'en trouver ſur les lieux. Ces ouvrages aiſés ne ſont que de Rateliers en forme d'Echelles, qui portent la hauteur de l'eau de la Riviere que l'on veut détourner, que l'on poſe de côté, à plomb, & verticalement au travers du cours des eaux, & en écharpe, vis-à-vis, & un peu au-deſſous du Canal de dérivation que l'on a déja pratiqué par la main des hommes, dans lequel la Riviere doit entrer comme dans un nouveau lit. Les eaux de la Riviere par ce moyen paſſent au travers des Bareaux de ces Rateliers, tandis qu'on les aſſure par le haut, & par le bas avec des piquets, qui en traverſent les côtés, & que l'on bat à la maſſe, d'une à deux mains; on fait pluſieurs rangs de ces Rateliers, qui traverſent ainſi la Riviere en forme de Digue, & au travers de tous les vuides des Bareaux, les eaux paſſent ſans interruption. Les côtés de ces Rateliers étant bien liés par des traverſes, par des liens, par des entretoiſes, & par des décharges qui les aſſurent de tous côtés; le Canal de dérivation étant creuſé, prêt à recevoir les eaux de la Riviere, on jette à l'entre-deux de ces Rateliers pluſieurs Faſcines, dont on en a fait déja bonne proviſion à pied d'œuvre que l'on charge, ou de Cailloux, ou de pierres, pour les faire couler à fonds devant les Rateliers; ce qui fait enfler la Riviere, & la contraint peu à peu à rentrer dans le petit Canal de dérivation qu'on lui a préparé auparavant. On a la ſatisfaction de voir qu'à meſure qu'on ferme le cours ordinaire de la Riviere, les eaux qu'on retranche de ſon courant augmentent dans celui du nouveau Canal de dérivation, enſorte que ce dernier

n'étant pas pour l'ordinaire qu'un dixiéme, ou un vingtiéme de celui de la Riviere que l'on ferme, on le voit agrandir à vûë d'œil, l'eau entraîne tout ce qu'elle rencontre, comme les rochers qu'on n'avoit pas pû enlever, ſouches d'arbres, & racines que les ouvriers n'avoient pas pû arracher, enſorte que dans 24 heures que les eaux y ont paſſé, il devient ſpacieux, & propre à recevoir toutes les eaux de la Riviere, fuſſent-elles deux fois plus grandes.

C'eſt de cette maniere, dont je me ſuis ſervi il y a environ 25 ans, ſur la Riviere de la Neſte, dans la plaine d'Aventignan, qui va ſe jetter dans la Garonne au bas des hautes Pyrenées ſur Montrejaux, où les Mâts ne pouvant floter que contre des rochers qui mettoient chaque jour les Ragers en danger de perir, & où il s'en étoit déja perdu, ne couroient plus aucun riſque en traverſant la plaine; c'eſt de ce même moyen dont je me ſuis ſervi encore, avec des ouvrages auſſi aiſés, & auſſi foibles, que j'ai détourné la Riviere d'Aude, dans les baſſes Pyrenées, aux mêmes fins, en tant d'endroits que ſon cours changea, partout où ces ſimples ouvrages furent conſtruits; c'eſt enfin ſur la Riviere d'Orb au-deſſus de Beſiers, où je me ſuis ſervi encore de pareilles expédiens, pour détourner cette Riviere, à l'uſage du Moulin des quatre Rodes, & à la ſollicitation de Monſeigneur de Rouſſet, Evêque de Beſiers, où j'eus juſques à 5 pieds de hauteur d'eau à détourner. Les côtés de ces Rateliers ne ſont que des Arbres fendus avec des coings, & percés en guiſe d'Echelles; l'aulne, le Peuplier, &c. ſont tous arbres propres à cela; les troux ſe font avec de groſſes Tarieres, ou avec de petites Haches, eſpacés les uns des autres de 10 à 12 pouces, & les Bareaux de ces Rateliers ne ſont que de brins de Buis, & de bout de branches de toutes eſpeces ſemblables à des piquets de 2 à 3 pouces de diametre, tant du plus que du moins, car il en faut avoir de tou-

te ſorte. Il ſemble que la premiere inondation qui ſurvient doit emporter tous ces foibles ouvrages ; je n'en ai vû emporter aucun, quelques grandes qu'ayent été les eaux qui ſont ſurvenuës après, à cauſe que ces ouvrages étant pas, les eaux ne font que gliſſer deſſus, & les inondations les comblent ſi fort de gravier, ou de ſable, qu'on ne les retrouve plus, le plus ſouvent, après qu'elles ont paſſé, qu'en foüillant les tas de gravier, dont ils ſont couverts ; où tous les Bois pourriſſent enſuite par ſucceſſion de temps.

Quand enfin, pour derniere reſſource on peut abaiſſer les eaux d'une Riviere, d'un à deux pieds, par rapport à ſa pente, en recreuſant ſon lit, c'eſt encore faire beaucoup ; & on ne ſçauroit croire combien ce peu d'eau de hauteur qu'on abaiſſe, épargne des épuiſemens, & facilite les fondations des Ponts au-deſſous des Batardeaux. On déblaye pour cela les bords de la Riviere de tout autant de gravier qu'on le juge à propos, & dont on la veut élargir pour en abaiſſer les eaux ; car il eſt certain que plus on l'élargira plus elle abaiſſera, ſuivant le principe dont j'ai parlé ci-devant ; & les eaux perdront de leur hauteur à proportion du rétreciſſement qu'on leur fera quitter en les élargiſſant. On déblayera après le gravier, & le ſable qui ſe trouvera à un pied ; & un pied & demi au-deſſous de la ſuperficie des eaux. On s'attachera encore à baiſſer les eaux à l'endroit des chutes, où elles ont le plus de retenuë, où l'on trouve des reſſauts qu'on dégravoyera avec des Fourches renverſées, des Grateminots, des Harpes de Fer, & des Herſes renverſées, qu'on fait tirer par des Chevaux, ou par des Bœufs, en guiſe de labour, lorſque les bras des hommes n'en peuvent pas venir à bout. On ſe ſert encore de pluſieurs piquets qu'on plante dans ces endroits, où le courant des eaux n'eſt pas aſſez rapide pour en dégravoyer le fonds, contre lequel on cloüe des planches, qui forçant l'eau à paſſer par-deſſous

avec

avec plus de poids ; & par conſéquent avec plus de rapidité, on lui fait enlever, & creuſer des tas de gravier qu'on auroit eu beaucoup de peine d'ôter autrement. On fait encore des Bateaux qui portent des Couliſſes au même uſage, que l'on amare avec des Cordes, & que l'on place ſur les endroits qu'on veut dégravoyer, en les y laiſſant repoſer quelque temps, l'eau que ces Bateaux preſſe par-deſſous en renfermant le cours de la Riviere, la fait paſſer avec tant de vîteſſe, plus on les charge, qu'enfin les eaux mêmes ſe creuſent leur lit. On ſe ſert de tous ces moyens, plus ou moins aiſés, ſuivant les occaſions où ils conviennent le mieux, que la prudence de celui qui dirige les ouvrages employe, où il trouve le plus à propos, afin d'avoir moins de peine à fonder les piles d'un Pont, ayant moins de hauteur d'eau à enlever.

Quand on a dreſſé le Projet d'un Pont, ſoit de charpente, ſoit de maçonnerie ſur une Riviere aſſez conſiderable, & dont les tranſports des materiaux qui doivent ſervir à leur conſtruction eſt difficile, on y diſpoſe les chemins neceſſaires pour y amener les materiaux. Pour un Pont de Charpente on ſe ſert de Bateaux ſuffiſamment grands, ſur leſquels on s'échafaude, où l'on équipe un Engin, une Sonnette pour battre les pieux, ſur leſquels l'on amene encore avec d'autres petits Bateaux les pieux, les vannes, les pierres, les madriers, couches, & autres materiaux.

A l'égard d'un Pont de pierre qu'on eſt obligé de conſtruire ſur une Riviere naviguable, & d'une longueur aſſez conſiderable, le chemin qu'on lui prepare pour amener les materiaux qui doivent ſervir à ſa conſtruction ; on dreſſe un Pont de Bois qui va d'une pile à l'autre, ou bien qu'on dreſſe près du Pont du côté d'amont-l'eau, & cela ſur des pieux, frapez à certaine hauteur, qu'on coëffe d'un chapeau, ſur leſquels on jette une travée de poutrelles d'une l'argeur convenable, qu'on recouvre de planches, de madriers, ou de couches aſſez forts pour y

faire paſſer deſſus les materiaux neceſſaires à la bâtiſte du Pont, ſoit pour y poſer des engens, des gruaux, des ſonnettes, y faire paſſer deſſus des petits chariots chargez des blocs des pierres, ou autres materiaux, que des hommes tirent & amenent ſur les ouvrages; ces Ponts de Charpente proviſionnels pour le ſervice d'un ouvrage conſiderable, eſt d'une grande utilité pour diligenter la conſtruction d'un Pont. Il doit être fait pour réſiſter aux inondations, & les pieces aſſez bien arrêtées pour que les eaux ne les emportent pas en les ſoulevant de leur place. Si elles ſont mouvantes, & non arrêtées, elles doivent être enlevées de leur emplacement lorſqu'on juge qu'une creüe d'eau les peut emporter; attention qu'on doit avoir ſans ceſſe pour prévenir de ſemblables infortunes. Quand ces Ponts proviſionels pour le ſervice d'un ouvrage fondé dans l'eau ne ſont pas aſſez conſiderables pour devoir être emportez par quelque creüe d'eau que l'on ne craint point, on les fait mouvans, ſur des trétaux, tels qu'on juge neceſſaires être propres à l'ouvrage, & de toute autre maniere qui y peut convenir.

CHAPITRE IX.

Des Outils.

IL n'eſt pas toujours neceſſaire, me dira-t'on, qu'un Ingenieur, ou un Architecte connoiſſe tous les outils, dont on ſe ſert pour la Charpente & pour la Maçonnerie; je crois, que qui les ignore, & ne ſçait pas leur uſage, peut tomber dans de grands défauts, lorſqu'on ſera obligé d'entrer dans le détail d'une affaire, ſoit en diſcourant, ſoit en ſe voulant énoncer dans un devis. Un peu d'attention,

fait qu'on connoît bien-tôt tous les outils. Il y a toujours de la honte à ne ſçavoir pas, & de la gloire à n'ignorer de rien de ce qui regarde la Profeſſion qu'on a embraſſé. Meſſieurs Felibien, de la H. dans ſon Ouvrage de Charpenterie, Daviller, & pluſieurs autres, montrent à connoître tous les Outils, dont on ſe ſert dans la Charpente, & dans l'Architecture, où l'on peut les aller examiner, ſi on les veut connoître, & quelques momens ſur les lieux à les manier comme ils ſont faits, & en voir leur uſage entre les mains des Ouvriers quand ils travaillent, font infiniment plus d'impreſſion dans notre eſprit, que la lecture de tous les Livres qui en parlent.

CHAPITRE X.

De l'emploi des Bois.

DAns la ſuite des temps, & peu à peu l'art de la Charpenterie s'eſt perfectionné; on a converti les choſes en des ouvrages mieux entendus. On a équarri les bois qu'on n'employoit que bruts auparavant; on a imaginé des mortoiſes au lieu des troux, & des tenons à la place des chevilles: & les choſes ſont venuës ſi avant dans cet art de la Charpente, par rapport aux Mécaniques, que l'on ſçait les proportions que l'on doit donner à la groſſeur & à la longueur des pieces, pour pouvoir faire un tel effort dans les Ponts, & dans toute autre ſorte d'ouvrage; c'eſt un malheur extrême ſi on les employe trop gros, ou trop foibles, ou trop courts; car on tombe dans des défauts très-fâcheux. Le trop de bois en certaines rencontres rend la charge de l'ouvrage ſi peſante, que le bâtiment au-deſſous écroule bien ſouvent par ce

défaut ; comme auſſi il éclate, ſe partage & tombe en ruine par la foibleſſe des bois, lorſqu'ils ſont employés trop minces, extremités qu'on doit éviter, & qu'il n'y a que la pratique qui nous enſeigne la bonne maniere.

Si on laiſſe les Entrepreneur les maîtres de fournir les bois à raiſon de tant le cent des ſolives, ſans leur marquer les dimenſions qu'ils doivent avoir, il eſt certain qu'ils employent le plus qu'ils peuvent en groſſeur, pour y trouver davantage leur compte ; mais lorſqu'on leur regle les groſſeurs & les longueurs dans le Devis, on eſt à l'abri de leurs ſurpriſes. Le Devis doit énoncer les quantités & leur dimentions, leur nature, la différence, les qualités, & en déſigner l'emploi.

M. de la Hire dans l'art de la Charpenterie donne par une Table, les groſſeurs que doivent avoir les bois, par rapport à leur portée, qui augmente de trois en trois pieds, depuis douze juſqu'à quarante-deux pieds de long, que l'on peut voir ci-après, & que M. Bullet rapporte auſſi. On fera de cette Table l'uſage qu'on trouvera à propos, pour l'appliquer où l'on verra bon être.

Longueur.	Largeur.	Hauteur.
12 Pieds.	10 Pouces.	12 Pouces.
15	11	13
18	12	15
21	13	16
24	13 $\frac{1}{2}$	18
27	15	19
30	16	21
33	17	22
36	18	23
39	19	24
42	20	25

CHAPITRE XI.

Des qualités des Bois, de leurs especes, & de leur Coupe.

LA bonne qualité des bois, c'eſt d'être ſains, à droit fil, non roullés, ni gelifs, qui n'ayent point de fentes, & ſans gerſures.

Les arbres ont pour l'ordinaire trois ſéves; celle du Printemps, l'autre en Juillet & Aouſt, & l'autre en Octobre; cette derniere eſt peu ſenſible, ſeulement la remarque-t'on quelque peu aux Sapins, s'il en faut croire aux Bucherons des Pyrenées, qui me l'ont dit ainſi; je ne l'ai pas apperçûë.

On prétend que la coupe des bois n'eſt bonne que depuis le mois d'Octobre, juſqu'au commencement du mois de Mars, dans les derniers quartiers de la Lune, & hors ce temps-là, le bois eſt ſujet à être mangé des vers. La maniere de les couper, eſt qu'il faut les cerner par le pied juſqu'à la moitié du cœur, & les laiſſer ainſi quelque temps, afin que l'humidité inutile en ſorte, & que coulant par cette entaille au travers de l'aubour dans les Chênes, elle ne vienne point à ſe rompre dans le bois, & le gâter ainſi.

Toutes ces précautions ſont très-bonnes; mais tout ce que je puis aſſurer, c'eſt qu'ayant reſté long-temps dans les Pyrennées, je n'ai pas vû obſerver ces déclins des Lunes pour la coupe des bois; ſeulement qu'elle eſt bonne à faire depuis qu'ils ont quitté leurs feüilles, juſqu'à ce qu'ils commencent à groſſir leurs bourgeons; qui eſt dans le mois de Février, & dans la fin de Janvier en certains pays, où la ſéve commence à ſe faire voir plûtôt ou plus tard, & eſt plus hâtive, par rap-

port au climat plus chaud : Que les bois ſont ſujets à ſe gâter les uns plus que les autres, à cauſe du terrain plus ou moins gras & humide, où ils croiſſent ; comme ceux de la Forêt des Fanges dans les baſſes Pyrenées, périſſent plûtôt que ceux qu'on prend à la Forêt de Couſtauſa, qui eſt beaucoup plus élevée, & dans un pays plus ſain. L'on voit donc des Forêts de Sapin entieres, qui produiſent des pieces où le ver s'y met dans quelques années qu'on les a employées, quelques précautions qu'on prenne de les couper dans la bonne ſaiſon, & dans le déclin de la Lune, à cauſe que le fonds du terrain qui les produit, eſt ſi humide, & les bois ſi hâtifs, & ſi bien venants, que dans dix ans ils groſſiſſent le double de ceux qui croiſſent dans les lieux plus élevés, & moins humides, & dans la coupe deſquels le ver ne ſe met point, ou rarement.

J'ai vû faire une experience ſur la vermoulûre des bois de Sapin, coupés dans les hautes Pyrenées, à toute ſorte de Lunaiſon, par M. Rigord, autrefois Commiſſaire de Marine, & à preſent Subdelegué de Monſieur l'Intendant de Provence à Marſeille. Il eut différens échantillons de bois de Sapin coupés en toute Saiſon, numerotés avec chacun ſon étiquette, qui marquoit le temps qu'ils avoient été coupés ; qu'il faiſoit garder dans une grande Caiſſe, pour voir dans la ſuite lequel de tous ces échantillons commenceroit le premier à ſe vermouler. Je ne ſçais ce que cette épreuve eſt devenuë ; peut-être n'a-t'elle pas été ſuivie ; elle méritoit de l'être, pour éclaircir ce fait ; car on n'y voit pas bien clair encore faute d'expérience.

Les nouveaux Phyſiciens prétendent que tous les vers qui s'engendrent dans les bois, ne viennent que des differens œufs que la ſéve apporte depuis le bout de leurs racines, que les vers qui fourmillent dans la terre, dépoſent dans les pores ligneux, & qui enſuite étant montés dans le corps de l'arbre, viennent à y éclô-

re après un certain temps ; & c'eſt d'où l'on peut conjecturer que les terrains humides qui nourriſſent le plus de vers, en produiſent davantage aux plantes qui y croiſſent, & qu'elles pourriſſent plûtôt : ce qu'on ne voit pas arriver aux bois qui ſont nourris & élevés dans des lieux moins humides & plus ſains, où les vers ne ſont pas en ſi grande quantité.

Ce qu'on a remarqué ſûrement ſur ces faits, c'eſt que les Mouches ſont des œufs ; que ces œufs deviennent vers, qui ſe nourriſſent & croiſſent, & qu'enfin ces vers redeviennent Mouches, ou immédiatement, ou en ſouffrant une métamorphoſe moyenne, comme les vers à ſoye, qui ſe renferment dans une coque, ou ſe changent en fève, qu'on appelle *Aurelia*. Les Mouches piquent les fruits qui leur conviennent, & y dépoſent un œuf, qui forme le vers, dont le fruit eſt mangé. Il peut arriver que de ſemblables Mouches faſſent la même choſe dans les arbres & dans les bois tendres, & qui leur conviennent, comme ſont ceux dans les lieux humides, ou qui ſont aiſés à penetrer comme l'Aubier.

Le bois des Sapins n'eſt propre à la conſtruction des Ponts, que pour le cintrage des Arches, faute d'autre meilleur bois, pour échafauder, & pour ſervir à amener des pieces à cauſe de ſa legereté, qu'il eſt facile à manier, & qu'on prétend qu'il porte plus, & qu'il eſt plus fort qu'une pareille piece de Chêne, lorſqu'on l'employe de toute ſa longueur ; on n'a jamais vû plier le Sapin ſous le fais ; il caſſe plûtôt, au lieu que le Chêne plie & charge beaucoup les Ouvrages. Le bois de Sapin pourrit bien-tôt, quand il eſt mouillé, & qu'il eſt expoſé au grand air. Il eſt très-propre à être employé à couvert, & pour lors il dure pluſieurs Siecles : il ſert pour pilotis, & ne pourrit jamais ſous l'eau. On ne l'employe ordinairement que pour des retenues d'ouvrages, & rarement pour des ſupports, à cauſe qu'il

éclate ſous le fais. Le Chêne au contraire dans les Ouvrages des Ponts, eſt employé pour la charge, & pour des retenues d'ouvrages, à cauſe qu'il dure long-temps expoſé à l'air, & ne pourrit jamais dans l'eau. Les Anciens obſervoient de brûler les bouts des Pilots, prétendant par-là empêcher qu'ils ne pourriſſent; mais on ne garde plus à preſent ces précautions; on les regarde comme inutiles, à cauſe qu'on voit que le bois de Chêne employé ſous l'eau ne pourrit point, & employé dans le terrain ordinaire pourrit également brûlé, comme quand il ne l'eſt pas.

Le Sapin des Pyrenées à l'uſage de la mâture, ne dure que quatre à cinq ans; celui des Alpes davantage; & celui du Nord, ou celui qui vient de Moskou, dure les dix à douze ans. On veut que les premiers ayent toutes leurs forces au dehors, ou à la circonference, & qu'ils ayent le cœur tendre; au lieu que les derniers ont le cœur dur, & molle la circonférence.

Dans les bois de Chêne on ôte l'aubour, qui eſt une circonférence de bois blanche & plus tendre autour de l'arbre, que ne l'eſt le cœur, & qui eſt bien-tôt percée des vers, ſi on l'employe dans les ouvrages du dehors; mais dans les ouvrages ſous l'eau, on ne garde point ces précautions; on employe les pilots de toutes leurs groſſeurs, après qu'on en a ôté l'écorce, en les allignant autant que faire ſe peut.

Le Pin eſt un bois preſque ſemblable au Sapin qu'on employe à differens uſages, qui eſt plus peſant, infiniment meilleur, qui dure plus expoſé à l'air, & qui ne pourrit jamais ſous l'eau.

Comme il eſt chargé de beaucoup de réſine, j'eſtime que cela le rend infiniment meilleur, & plus durable que tout autre; la réſine eſt un bitume, ou un ſouffre que les vers n'oſent attaquer, & qui les fait perir d'abord qu'ils en tâtent.

Il n'eſt rien enfin de tel que le Chêne pour la Char-

pente des Ponts ; mais on doit auſſi ſe ſouvenir que quelque ouvrage qu'on faſſe de Charpente, à l'uſage d'un Pont pour le Public, celui de Maçonnerie eſt à préferer, dût-il coûter ſix fois plus ; à cauſe que celui-ci eſt fait pour toujours ; au lieu que l'autre de Charpente eſt ſans ceſſe à recommencer & à refaire, & qu'il coûte beaucoup pour l'entretenir.

Il y a trois ſortes de Chêne ; du blanc, du noir, & du verd. Les deux premiers croiſſent bien ſouvent enſemble dans une même Foreſt, on ne les connoît qu'à l'écorce, dont l'une eſt liſe & blanche, & l'autre eſt rude & obſcure. On ne met point de différence dans la qualité de leur bois ; on n'en trouve pas même partout d'une de ces eſpeces ; & ce ſont de ces deux-là dont on ſe ſert pour la Charpente des Ouvrages ; & on n'employe le Chêne verd que pour le chauffage, pour des fuſeaux, & des dents de différens rouages, ou de différentes machines, comme de tous les bois preſque le plus peſant & le plus dur, & qui ne croît pour l'ordinaire que dans les pays chauds.

On ne connoît pas cette ſorte de Chêne dans les Forêts du côté de Paris. Mais il eſt fort remarquable en Provence, & en Languedoc, & ſurtout en Eſpagne ſuivant ce qu'on m'a dit, car les Eſpagnols qui ne ſont pas aiſez dans leurs familles, & qui ont peine à vivre, ſe ſervent bien ſouvent des glands de ces derniers pour nourriture, à la place du pain, ou de quelque choſe de meilleur, plûtôt que des glands des autres Chênes, qui ne ſont pas ſi ſavoureux, ni ſi nourriſſans.

Il y a de trois ſortes de Sapins, le mâle & la femelle, & la troiſiéme eſt l'If, dont on ne ſe ſert pas dans les Ouvrages de Charpente, à cauſe qu'il eſt rare & petit ; ſeulement dans ceux de Menuiſerie.

C'eſt de ce dernier qu'il eſt raporté dans l'Hiſtoire que les ſoldats Romains traverſant les Pyrennées pour aller en Eſpagne, mouroient quand ils s'endormoient

ſous le feüillage, ou à l'ombre des Ifs, dont les ſommets des Pyrenées ſont peuplées, mais ce ſont des contes, car pendant 10, à 12 ans que j'ai reſté dans ce pays-là, & parcouru ſouvent les endroits des montagnes couvertes de ces Ifs, à l'ombre deſquels je me ſuis ſouvent repoſé, & y reſpirer de la fraîcheur, je n'ai jamais entendu dire à gens du pays que j'avois avec moi, que l'ombre de cet arbre ait nuit à perſonne. On prétend que ſi de ſon bois qui eſt rougeâtre, on en fait des bancs, des chaiſes, & des lits, non-ſeulement les vers ne s'y mettent pas, mais même encore les punaiſes. C'eſt ce que je n'ai pas éprouvé.

Il y a de deux ſortes de Pins; les uns branchus, qui croiſſent dans les plus hautes Montagnes; & les autres unis, fort droits, & un bouquet à la cime, qui croiſſent ordinairement dans des climats tempérés & ſablonneux.

C'eſt une choſe admirable de voir tous ces arbres chacun ſuivant ſon eſpece, garder differentes hauteurs dans l'Atmoſphere ſur le penchant d'une haute montagne, quoique le terrain où croiſſent tous ces arbres ſoit le même au haut comme au bas. Les Pins à haute tige & à bouquets, pour l'ordinaire croîtront dans la plaine dans des endroits ſablonneux, les Chênes naîtront au pied de la montagne & au bas des valons; les Hêtres ſuivent après, qui viennent au-deſſus des Chênes, & vont ſe perpetuer juſqu'au pied des Sapins qui ſont au-deſſus, & qui tiennent le plus haut & le dernier rang dans les plus hautes montagnes. L'air qui les fait tous vivre, en les faiſant reſpirer par le moyen de leurs traquées ligneux, ſuivant la difference de ſes modifications plus ou moins peſantes, doit être la principale cauſe de leur production, puiſque ces differentes ſortes de plans d'arbres gardent differens degrés de hauteur dans l'atmoſphere, en maniere d'Amphitheâtres, ſur les plus hautes montagnes; & que le terrain qui eſt le même

au haut & au bas de la montagne, n'en produit pas par tout également. Si on change la diſpoſition de tous ces arbres differens en nature, en les tranſplantant differemment, ſoit en mettant ceux du haut d'une montagne, dans ſes bas fonds, & dans une pleine, & ceux qui croiſſent naturellement au pied d'une montagne, on les tranſplante vers ſon ſommet, on les voit perir à vûë d'œil, ou bien on les voit profiter fort peu, pour n'être jamais les mêmes que quand ils ſont dans les terrains, où la nature les a dépoſez.

CHAPITRE XII.

De la meſure & du Toiſé des Bois.

ON meſure les bois de différentes manieres. La meilleure & la plus commode eſt celle du cent de ſolives, qu'on pratique le plus dans les Ouvrages du Roy. Le cent de ſolives fait trois cens pieds cubes, & par conſequent trois pieds cubes ſont une ſolive.

Si l'on meſure une piece de bois ſuivant les dimenſions ci-après, en multipliant la largeur par la hauteur en pouces, & le produit de ces deux-ci par le dernier terme, qui eſt la hauteur, on aura le nombre des ſolives qu'on demande.

EXEMPLE.

	Toiſes.	Pieds.	Pouces.	
Longueur.	2	0	0	
Largeur.	0	0	6	} 36 Pouces, ou 3 Pieds.
Hauteur.	0	0	6	

On multiplie 6 par 6, qui donnent 36 pouces; or

36 pouces font 3 pieds ; & ces 3 pieds font la moitié d'une toise. On prend la moitié de la longueur de 2, qui est 1, ou une solive ; de maniere qu'une piece de bois qui a de long deux toises six pouces sur six pouces de gros, ou d'équarrissage, fait une solive, ou trois pieds cubes. Par cette maniere on peut mesurer toute sorte de bois très-aisément, & en faire le compte.

On peut encore calculer les bois en les réduisant tous en pieds cubes, & divisant le total par trois, cela vous donnera le nombre des solives que vous cherchez.

Par Exemple,

On veut sçavoir combien donnera la piece de bois ci-dessus, de deux toises. On couche sur le papier 12 pieds, & multipliant les 6 pouces par 12 pieds, cela donnera 6 pieds, qu'il faut encore multiplier par les six autres pouces ; ce qui donnera 3 pieds cubes, ou une solive.

On a encore d'autres manieres de mesurer les bois ; & pour cela, on divise la solive en 144 chevilles, dont chacune est de 3 pieds de long, & d'un pouce de gros, & par consequent chaque cheville contiendra 36 pouces cubes. Mais je trouve cette maniere moins propre que les précedentes, dont je me suis toujours servi pour expédier plus promptement mes calculs : M. de la Hire donne une Table pour ce calcul.

Quand on a plusieurs pieces de bois de différentes longueurs, & de même grosseur ou d'écarissage ; comme sont certaines solives, poutres, &c. on les ajoute ensemble, pour n'en faire qu'une longueur, & on en fait le compte comme ci-dessus.

Les pilots & les pieux se mesurent autrement que les bois équarris, à cause qu'ils ne sont pas également gros aux deux bouts, & qu'ils sont pour l'ordinaire arondis ; & pour cela on les mesure au milieu de la piece chacun à part, ou l'un après l'autre ; & cela avec un cordeau tout autour, qu'on rapporte sur une Regle divisée en

pieds & pouces, ſur laquelle on voit la circonference du pilot que l'on quarre, ſuivant l'uſage ordinaire de la Géometrie : on fait un état en colomne, qui porte le nombre des pilots employés dans l'Ouvrage que l'on toiſe à meſure qu'on les voit mettre en place.

Voici le modele dont je me ſuis toujours ſervi.

Etat des pilots employés à la Pile de du Pont de le, &c.

Numerots.	Long.	Circonf.	Reduction en quarré.	Reduction en piés cub.
1	0	0	0	0
2	&c.			

Pour éviter la peine qu'on a de calculer les bois ronds, j'avois penſé de dreſſer une Table ſur toute ſorte de longueur & de groſſeur de bois. J'en conferai un jour avec le ſieur le Blanc, habile Géometre, Ingénieur dans les Ponts & Chauſſées, qui me dit y avoir travaillé. Je le priai de me faire voir ſon Ouvrage, qu'il me montrai, & me le donna. Je le rapporte cy-après, c'eſt à luy à qui le Public en a l'obligation : on abrege beaucoup la matiere par une ſemblable Table.

Usage de cette Table.

Pour mesurer la solidité d'un pilot, il en faut prendre la circonference au milieu, en reduisant la pointe qui a été affûtée pour recevoir la lardoire. Cette mesure se fait avec une fiscelle & ayant trouvé 39 pouces de circonference, & la longueur de 19 pieds, il faut chercher dans la Table & dans la Colomne des circonferences, celle de 39, qui donne pour diametre du pilot 12 pouces 4 lignes $\frac{10}{11}$, & pour superficie de son circuit 121 pouces en quarré, qui est dans la même ligne & dans la Colomne des superficies, laquelle on doit multiplier par 19 pieds, longueur du pilot; ce qui produit 2299, que l'on divise par 144, valeur des pouces d'un pied quarré; & le quotient 15 $\frac{1}{144}$, feront les pieds & pouces cubes que le pilot contient, dont les trois font la solive: ainsi si on prend le tiers, on aura 5 solives $\frac{119}{432}$ que le pilot contiendra.

On operera de même tous les autres.

Table pour le Toisé des Bois ronds.
par M. SAUVEUR.

Premiere Table.				Seconde Table			Troisiéme Table.				
Circonference. Pouces.	Centiéme de pieces.	Circonference. Pouces.	Centiéme de pieces.	Circonference. Pouces.	Milliéme de pieces.	Circonference. Pouces.	Milliéme de pieces.	Circonference. Pouces.	Dix milliéme de pieces.	Circonference. Pouces.	Dix milliéme de piece.
18	6	35	23	18	60	35	226	18	597	35	2256
19	7	36	24	19	67	36	239	19	665	36	2387
20	7	37	25	20	74	37	252	20	737	37	2522
21	8	38	27	21	81	38	266	21	812	38	2660
22	9	39	28	22	89	39	280	22	892	39	2801
23	10	40	29	23	97	40	295	23	975	40	2947
24	11	41	31	24	106	41	310	24	1061	41	3097
25	12	42	33	25	115	42	325	25	1151	42	3250
26	12	43	34	26	124	43	341	26	1245	43	3404
27	13	44	36	27	134	44	357	27	1343	44	3565
28	14	45	37	28	144	45	373	28	1444	45	3730
29	15	46	39	29	155	46	390	29	1549	46	3898
30	17	47	41	30	166	47	407	30	1658	47	4070
31	18	48	42	31	177	48	424	31	1770	48	4244
32	19	49	44	32	189	49	442	32	1886	49	4422
33	20	50	46	33	201	50	461	33	2006	50	4605
34	21	51	48	34	213	51	479	34	2129	51	4791

Monsieur Sauveur Maître des Mathematiques des Enfans de France, de l'Académie Royale des Sciences, que j'ai prié d'examiner cet Ouvrage des Ponts, m'a fait l'honneur de m'envoyer la Table ci-dessus, pour l'usage des bois ronds, de laquelle le Public pourra profiter. Comme la ligne courbe qui fait la circonference d'un pillot, est incommensurable, tous les calculs qu'on a pû faire jusqu'aujourd'hui, n'ont jamais été bien justes. On approche de la verité dans cette hypothese, autant qu'on peut, par une infinité de recherches que les plus grands Géometres ont fait sur ce Problême. C'est pour cela que M. Sauveur a composé trois Tables, & dont la troisiéme est plus juste que les precedentes, à cause de sa précision, qui approche le plus de la verité qu'on cherche.

Car la troisiéme Table est dix fois plus juste que la seconde, & la seconde que la premiere.

L'erreur dans chaque Table est au plus un sur le double du nombre des pieces. Ainsi la circonference étant de 18 pouces, l'erreur dans les trois Tables est au plus de 1 sur 12, sur 120, sur 1194.

Et si la circonference est de 31 pouces, l'erreur dans les trois Tables est au plus de 1 sur 196, 1958, 9582,

Il paroît par ces erreurs que la seconde Table suffit.

Dans chaque Table la premiere Colomne marque la circonference moyenne d'un bois rond, exprimée par pouces.

La seconde Colomne marque dans la premiere Table les Centiémes d'une piece de bois d'un pied de long.

Dans la deuxiéme les milliémes.

Dans la troisiéme les dix milliémes.

Ainsi faisant des multiplications avec la premiere Table, il faut retrancher deux chiffres; avec la deuxiéme trois chiffres; avec la troisiéme quatre chiffres.

EXEMPLE.

Un pilot de 36 pouces de circonference par son mi-

lieu, & 19 pieds de long ; on demande combien il contient de pieces de bois ?

Vis-à-vis de 36 on trouve dans les trois Tables 24, 239, 2387, que l'on multiplie par 19 ; on aura par la premiere Table 456 pieces, ou $4\frac{19}{25}$ pieces ; par la seconde 4, 541, ou $4\frac{27}{50}$

Par la troisiéme, à peu près la même chose, sçavoir 4, 5353.

Voici l'artifice de la troisiéme Table, sur laquelle les deux autres ont été faites.

M. Sauveur suppose que la circonference d'un pilot étoit d'un pouce, & pour avoir son diametre il dit : Comme 355 est à 113, ainsi la circonference 1 est à $\frac{113}{355}$ qui sera le diametre. Il multiplie la circonference 1 par le diametre $\frac{113}{355}$, ce qui donne 4 fois la base du cylindre ; ainsi la base du cylindre est $\frac{113}{1420}$.

Une piece de bois contient 3 pieds cubes, ou 144 chevilles de 3 pieds sur un pouce quarré ; ou 432 chevilles d'un pied de long sur un pouce quarré. Il dit ensuite si 432 chevilles d'un pied de long font une piece, combien $\frac{113}{1420}$ aussi d'un pied de long ? Il trouve $\frac{113}{613440}$ pieces de bois, pour un cylindre d'un pied de long, & d'un pouce de circonference. Et puis pour avoir le nombre qui répond à la circonference 20, il dit : Comme le quarré de la circonference 1 est à $\frac{113}{613440}$, ainsi le quarré 400 d'un pilot qui a 20 pouces de circonference ; (car les pieces augmentent en proportion des quarrés des circonferences,) est à $\frac{4520}{613440}$ qui est le nombre des pieces d'un cylindre qui a 20 pouces de circonference, & un pied de long.

Ensuite ajoutant quatre zeros au premier nombre $\frac{45200000}{613440}$, il divise le numerateur 4520. 0000 par le dénominateur 613440, le Quotient est 737, que Monsieur Sauveur a mis dans la Table, vis-à-vis de 20, & ainsi des autres. Qui est une des plus grandes précisions qu'on ait pû inventer jusqu'aujourd'hui.

CHAPITRE XIII.

Des Pilots, & Pals-à-Planches.

LEs Pilots ſont de differentes longueurs & de differentes groſſeurs, ſuivant que les lieux où il faut les employer, different entr'eux. Plus la fondation eſt profonde, & que le poids qu'ils doivent ſupporter eſt grand, plus ils doivent être peuplées, & avoir de groſſeur. On en met 18 à 20 à la toiſe quarrée, tant du plus que du moins, quand ſurtout le poids du mur eſt conſiderable. On les coëffe differemment, pour en aſſurer la tête, afin qu'ils ne puiſſent point du tout s'écarter du deſſous de la Maçonnerie qu'il faut qu'ils ſupportent. On ſe ſert de corps d'arbres de 10 à 15 pouces de diametre à la tête, tant du plus que du moins, que l'on couronne d'une Frête, pour l'empêcher d'éclater ſous l'effort de la Sonnette quand elle l'enfonce.

Le bout eſt ordinairement armé d'une Lardoire qui a depuis 5 à 15 & 20 livres de poids, ſuivant la groſſeur des Pilots; cette Lardoire qu'on appelle Sabot, ou Mouffle, en certains endroits à trois ou quatre aiſles ou branches, chacune percée de 4 à 5 cloux, à tête plate, pour l'aſſurer aux quatre faces du bout du Pilot qu'on a ainſi affûté en pointe. On met même quelquefois un petit Dez de fer entre le bout du Pilot qu'on coupe quarrément, & le fonds de la Lardoire, afin qu'il ſoit plus aſſuré entre les Branches, & que le bois ne ſe refoule pas.

Monſieur Bullet dans ſon Traité d'Architecture, dit, qu'il faut que les Pieux ayent autant de pouces de diametre, qu'ils doivent avoir de pieds en longueur pour

être proportionnés. Ainſi pour piloter, celui qui aura 12 pieds de long, doit avoir douze pouces de diametre. Ceux qui auront neuf pieds de long, doivent avoir 9 pouces de diametre, &c. Cette proportion lui paroît bonne, depuis 6 pieds juſqu'à 12; mais ſi les Pieux avoient 16 à 18 pieds de long, il ſuffira qu'ils ayent 13 à 14 pouces de diametre; & ce qui eſt affûté en pointe pour le planter doit avoir deux fois & demi à trois fois au plus le diametre du Pieu. Ainſi ſi le Pieu a 9 pouces de diametre où l'on affûte, il doit être affûté en long de 27 pouces. Et pour faire une fondation ſolide, il prétend qu'ils doivent être peuplés tant plein que vuide.

Les Pilots à Rainure ſont ceux qu'on choiſit les plus droits, & qu'on équarri même bien ſouvent pour être employés en bordage, ſuivant la profondeur où ils doivent être mis; & ſuivant la longueur des Pals-à-Planches on fait les Rainures plus ou moins larges, toûjours avec un pouce ou huit lignes de jeu pour les recevoir. Ainſi, ſi la Pal-à-Planche a 3 pouces d'épais, la Rainure en doit avoir quatre. Si la Pal-à-Planche a ſix pieds de long, elle doit avoir deux pouces d'épais, & la Rainure près de trois de large. Si la Pal-à-Planche a 12 pieds de long, qui eſt pour l'ordinaire la plus grande longueur de ces ſortes de bois, elle doit avoir 3 pouces d'épais, & la Rainure 4, & ainſi à proportion des profondeurs qu'on veut atteindre; obſervant de donner toujours 2 pouces de creux aux Rainures des Pilots.

On n'a pas plûtôt enfoncé deux Pilots à plomb avec leurs Rainures, & que l'on plante l'un proche de l'autre à peu près de la largeur des Pals-à-Planches qui doivent être de 12 à 15 pouces de large, ſur quoi on ſe régle quand on bat les Pilots, que l'on bat à l'entre-deux une Pal-à-Planche de calibre. Cette Pal-à-Planche écarte les Pilots s'ils ſont trop ſerrés, à force d'être battuë avec la Sonnette dans leurs Rainures, ſuivant la diſpoſition du

sable ou du gravier mouvant, où ils sont plantés. Cela étant fait, on bat un autre Pilot, & ensuite une Pal-à-Planche à l'entre-deux, & ainsi toujours consécutivement de même, en parcourant le pourtour de l'ouvrage qu'on veut fonder.

On arme les Pals-à-Planches de Lardoires, quand le terrain dans lequel on les bat, est rempli de Cailloux sur lequel le bout en pointe de la Pal-à-Planche peut s'émousser, ou se refouler, comme le bout d'un Pilot, quand on le bat à plusieurs reprises, lorsqu'il rencontre du Roc, qui ruine sa Lardoire, & dont la pointe se refoule sur le vif du Rocher. On couronne encore les Pals-à-Planches d'une Frête, comme les Pilots, en les affûtant par les côtés pour être battuës, toûjours sur le milieu de leur bois.

La Planche dix-septiéme, figure 4, fait voir la maniere dont le bout du Pilot est armé, le profil de la Lardoire, comme il doit être façonné pour en faire faire un modele qu'on envoye aux Martinets où l'on les forge, leur nombre, le poids, &c. On fait des Pilots de Sapin, & de Pin, de même que des Pals-à-Planches. Je m'en suis servi dans l'occasion utilement, lorsque je n'ai pas pû trouver d'autre bois pour mieux faire, surtout dans les emplacemens qui doivent être couverts d'eau à toûjours.

Quand on veut qu'un Pieu, un Pilot, une Pal-à-Planche entre plus d'un côté que d'un autre, on affûte les uns, & les autres d'un côté seulement en forme de Befegûë, alors on voit les uns, & les autres de ces bois ainsi plantez avec la Sonnette ou le Mouton, ou avec la Mailloche, ou Masse à un ou deux manches, suivre la route inclinée qu'on s'est proposée.

CHAPITRE XIV.

Des Echafaudages.

IL y a bien du génie à ſçavoir dreſſer un Echafaudage, Les Entrepreneurs ont leurs manieres en toute ſorte d'endroit, où ils ont coûtume de travailler; mais d'abord qu'ils ont des ouvrages extraordinaires, ils perdent la Carte, & ſont obligés d'y penſer plus d'une fois. Ils prennent pour l'ordinaire avis de leurs Conſors. On ne ſçauroit apporter trop d'attention à de pareilles choſes; lorſque les travaux ſont extraordinaires. Il y a beaucoup de la faute de celui qui conduit un ouvrage de conſequence, de ne faire pas aſſembler tous les principaux bons Ouvriers, pour prendre leurs avis touchant les Echafaudages à faire dans un ouvrage conſiderable, ſurtout dans les Ponts. Quand un malheur eſt arrivé, on blâme toujours l'Ingénieur, ou l'Architecte qui eſt en chef pour faire faire le travail; & celui-ci a toûjours à ſe reprocher, quand il arrive du mal aux Ouvriers qui n'ont pas l'eſprit de ſçavoir ſe conduire, & d'aſſurer les Echafaudages, ſur leſquels ils doivent travailler.

Dans le rang des Echafaudages, je fais entrer les Ponts de Charpente qu'on dreſſe pour abreger le ſervice, & pour le faciliter. Les Anciens nous ont laiſſé des marques des précautions qu'ils prenoient pour s'échafauder dans les grands ouvrages qu'ils faiſoient; & au lieu des trous de Boulin, que nous laiſſons ordinairement dans l'épaiſſeur des murs, pour aſſurer les Poutres à ſupporter les differens étages des Echafaudages, ils laiſſoient des Corbeaux, & des pierres en ſaillie, tant dans les Cintres des Arches vers les reins, & les retom-

bées en avançant les doüelles, ou l'intradoſſe des Vouſſoirs, un pied & demi, ou environ dans l'Arche, que dans les paremens des murs de tête des Ponts vers les reins des Arches, ſur les piles où l'on les voit encore pour ſervir au poſage des pierres qui devoient faire la façade de l'ouvrage. Les troux de Boulin dans un Arche ſont toûjours un mauvais effet, qu'on ne referme jamais bien; au lieu qu'une pierre en ſaillie en guiſe d'encorbeillement, peut-être, ſi l'on veut retaillée, ſuivant le vif du mur, & ne faire jamais aucun tort à l'ouvrage.

On voit arriver très ſouvent des malheurs pour n'avoir pas bien Cintré des Arches, pour n'avoir pas bien étançonné les Echafaudages, ou les étayer.

Dans les réparations qui furent faites au Pont Aqueduc antique du Gard, par la Province du Languedoc, & ſuivant les ordres de Monſieur de Baſville, Intendant, afin de l'empêcher de périr, un Echafaudage vint à manquer, deux Tailleurs de pierre avec l'Entrepreneur tomberent de 15 à 18 toiſes de haut, ſur un Roc vif, deux reſterent roides morts ſur la place; l'Entrepreneur en échapa par le moyen du Trepan, & en perdant dans cette chute pluſieurs pieces de ſon Crane; un Plaiſant dit à ce ſujet à l'Entrepreneur après qu'il en fût rechappé; qu'il n'y avoit point d'honête homme qui n'eût peri d'une pareille étourderie.

A Montfrin, petite Ville du Languedoc, où le Seigneur faiſoit travailler à la Sculpture d'un Fronton de ſon Château, l'Ouvrier qui en étoit chargé fut aſſez imprudent de ne pas aſſurer ſon Echafaudage, qui lui manqua ſous les pieds; il eut cependant le temps de ſe retenir à la Corniche avec ſon Cizeau qu'il empoignoit d'une main, ſans jamais le quitter, en guiſe de Cheville dans un joint. On accourut pour lui tendre une Echelle; ainſi ſuſpendu d'une main, gardant cette ſituation ſans jamais dire le moindre mot; afin de ne perdre pas ſes forces.

Un de ſes camarades le fut prendre pour le faire deſcendre ; il le trouva ſi roide & ſans mouvement qu'il eût beaucoup de peine pour le retenir, & le deſcendre au bas de l'Echelle, ſans qu'il pût prononcer aucune parole. Il revint enfin, peu à peu, mais il a gardé ſa main gauche pendant plus de ſix mois, ſans la pouvoir ouvrir avec liberté, à cauſe de l'effort qu'il avoit fait à ſoûtenir tout ſon corps pendant le temps qu'on reſtât à le venir ſecourir.

Ces malheurs doivent être évités par la prudence de celui qui conduit l'ouvrage ; il doit tout voir, être partout, & rien ne ſe faire ſans en être averti. L'un & l'autre de ces deux cas m'ont été racontés par l'un des Entrepreneurs des ouvrages mêmes, lorſque je fus vérifier & recevoir ſon travail du Pont du Gard.

Les Echafaudages ſont tous differens les uns des autres, autant que les ouvrages où l'on les faits different entr'eux.

C'eſt donc au génie, & à la conduite de celui qui a la direction de l'ouvrage, de les faire plûtôt d'une maniere que d'une autre, & de ne permettre pas qu'ils ſe faſſent, ſans qu'on ne ſoit convenu de leur diſpoſition, des bois qu'il y faut employer, & des précautions ſûres, qu'on doit prendre pour les bien établir.

Les Cintres à un Pont, ſont comme un Echafaudage, pour ſoûtenir les Vouſſoirs de l'Arche ; & ces Cintres eux-mêmes ont beſoin de pluſieurs Echafaudages, bien ſouvent pour pouvoir être dreſſés, & mis en place. On ne ſçauroit croire combien il en coûte pour conſtruire un grand Pont, qui a ſurtout une profondeur d'eau conſiderable, & un courant rapide au-deſſous, où l'on ne peut établir, ni Trêtaux, ni Etançons, pour pouvoir poſer les premieres pieces de Charpente d'un Cintre, & qu'on ne peut même détourner les eaux. On a recours bien ſouvent à un, & deux fils de Pieux qu'on plante vers le milieu de l'Arche, entre les piles, ou en d'au-

tres endroits pour s'y assurer, à des bateaux qu'on attache aux piles, & sur lesquels on établit des étages, & des Charpentes pour commencer à poser les principales parties des Cintres. Toutes ces differentes manœuvres demandent des soins tous particuliers, beaucoup de patience, & encore plus d'adresse, & de génie. Aussi on ne doit pas être surpris si dans la plûpart des Ponts les Entrepreneurs demandent qu'on leur passe le vuide des Arches, comme plein de Maçonnerie, depuis leur naissance dans le toisé, par rapport à la quantité des bois qu'il faut employer dans les Cintres, qui se montent bien souvent tout compté, autant que la Maçonnerie des vuides, estimés pleins. Ce sont enfin, des Forêts de bois qu'il faut employer pour Cintrer de grandes Arches. Il n'y a que la pratique, & la necessité dans ces sortes de cas, qui enseigne la maniere de s'échafauder, qui differe dans tous les endroits, par rapport à la difference des lieux, & à celle des Ponts. Ainsi on ne sçauroit établir des régles certaines, & generales, pour ces sortes d'ouvrages de Charpente.

CHAPITRE XV.

Des Cintres, Mortoises, & Poutres armées.

ON ne sçauroit faire un Pont de Maçonnerie sans Cintre; le Cintre est comme l'ame de l'Arche, & le modele sur lequel il doit être bâti; & si le Cintre n'est pas bien dressé l'Arche suivra sa mauvaise disposition.

Les conditions du Cintre, sont, qu'il doit être plus fort que la charge qu'il doit supporter; & les parties du Cintre entr'elles doivent composer un Tout pour porter également chacune partie de la charge à propor-

tion de leurs dimentions. C'eſt ici où celui ; qui donne le deſſein d'un Cintre, doit employer toutes les régles des méchaniques, ou des forces mouvantes, & de la Phyſique, afin de proportionner la peſanteur de l'un à la force de l'autre.

Un homme qui raiſonne dans ce qu'il fait, peut donner le détail du poids qu'il doit faire ſupporter à toutes les parties d'un Cintre ; & les uns ſoûtenant les autres, ſervir comme tout autant de Léviers pour faire effort, & mettre en équilibre la charge. Je ſçai que pluſieurs qui ont fait des Cintres, & qui donnent encore aujourd'hui des deſſeins, n'ont jamais appris les Régles des forces mouvantes, & n'ont pas laiſſé que de donner de très-beaux projets de Cintre, qui ont parfaitement bien réüſſi à élever des Arches de Ponts ; mais cela n'eſt pas une raiſon qu'ils puiſſent toûjours également bien faire. Il y a du hazard dans leur fait ; & tant qu'un Maître Charpentier n'apportera pas des raiſons de la force que doit ſupporter chaque partie qui compoſe le Cintre dont il donne le deſſein, on doit toujours douter de ſon ouvrage.

Comme les forces dans les deſſeins des Cintres ſe multiplient à l'infini, plus on y ajoûte des parties qui ſupportent l'effort les uns des autres ; les diſcours que je pourrois faire là-deſſus n'auroient jamais fini. Je rapporte des exemples de ceux qui ont travaillé ſur cette matiere. On peut voir Monſieur Blondel, dans celui qu'il rapporte qui a ſervi à bâtir l'Egliſe de ſaint Pierre, qu'il dit être de l'invention d'Antonio Sangallo, de 10 toiſes de diametre. Je donne les Cintres de Mathurin Jouſſe. Planche 18, Figure premiere, deuxiéme, & troiſiéme.

La premiere, eſt une Ellipſe dont le grand diametre eſt d'environ 18 toiſes ; la ſeconde, eſt un plein Cintre, & la troiſiéme de même, de 9 toiſes de rayon.

La Figure quatriéme repreſente un Cintre pour la plus

grande Arche d'un Pont qu'on avoit projetté adoſſer à celui de l'Aqueduc du Pont du Gard, fait d'une portion de Cercle, dont la Corde étoit d'environ 18 toiſes, dreſſé par feu le ſieur Daviller. J'ai été envoyé ſur les lieux du depuis, & ayant trouvé que je pouvois épargner quelque choſe dans l'emploi des Bois, & dans le compte que j'en ai rendu, je projettai le Cintre, Figure cinquiéme. J'en propoſe encore un autre de pareille grandeur, Fig. ſixiéme. Tous les autres qui ſont au-deſſous, Fig. ſeptiéme, huitiéme, & neuviéme, ſont de 12, 6 & 4 toiſes de diametre, que je donne auſſi pour des projets de beaucoup moindres ouvrages, qui peuvent être augmentés, ou diminués, ſuivant l'uſage plus ou moins grand auquel on voudra les employer.

Les Cintres plus ou moins forts, ſe poſent à l'endroit des Arches qu'on veut conſtruire plus ou moins près à près, ſuivant le poids, & l'étenduë de l'ouvrage, de 3, 4, & 5 pieds de diſtance d'entrevoux. C'eſt ici où le génie de celui qui conduit le travail, doit réünir toutes les forces de pluſieurs Cintres à ſupporter tous les poids des matériaux dont l'Arche eſt compoſée. Comme l'on en peut faire certainement un compte, on en peut faire auſſi un de celui des bois, & les comparant enſemble, en tirer les conſequences neceſſaires à l'ouvrage.

Quand une fois la grandeur des Cintres eſt déterminée, on trace à terre ſur un Etalon la figure de l'Epure, avec les traits, pour ſervir à la coupe des pierres, afin d'en dreſſer les differens paneaux, ſi c'eſt une Ellipſe. Cela n'eſt que pour les grands ouvrages qu'on prépare ainſi à terre une Aire planchoyée, & un Chantier expreſſément; car pour des Arceaux, ſuivant leur grandeur, on ſe contente de tracer leur Epure ſur des murs bien unis, dans des grandes Salles, ſur des carrelages, & où il peut être permis.

Les cintres ordinaires, pour de petits ouvrages ſont

compoſés ordinairement, d'un entrait, d'un poinçon, de deux Arbalêtriers, ou à leur place de pieces de bois cintrées, ſur leſquelles on poſe les doſſes, qui ſuivent le trait de l'Epure, & ſur celles-ci, enfin les Vouſſoirs en coupe de l'Arceau, ou de l'Arche qu'on veut conſtruire.

La charpente d'une Armature de Cintre, s'amortoiſe différemment, ſuivant l'uſage & l'effort qu'on lui veut faire faire.

Elle s'amortoiſe par embrévement, & par entaille, lorſqu'un Arbalêtrier, porte ſur un entrait, & toute autre piece qui fait un pareil uſage, comme une décharge.

A joint quarré, lorſqu'une piece en ſupporte une autre à plomb, & quarrément comme fait la tête d'un Pilot, qu'on coëffe d'un Chapeau, ou d'un Travon.

A Epaulement, comme quand on fait porter une Longueraine, ou une Lierne à côté de la tête d'un Pilot que l'on boulonne après, pour ſervir à pouſſer un fil de Pals-à-planches à l'entre-deux.

A Mordant, & à Renfort, ſuivant le plus ou le moins, dont on en a beſoin, lorſqu'on veut faire porter par about une piece à côté d'une autre orizontalement.

En About de Lien, comme quand on amortoiſe la décharge d'une Liſſe, avec la piece de Pont, & le poteau d'appui.

A Tenon à Tournice, lorſqu'on veut poſer une piece ſur une autre en décharge.

Et enfin à Tenons & Mortoiſes doubles, lorſqu'on veut garder plus de ſûreté, & de meſures dans les groſſes pieces qui en ont le plus de beſoin, comme plus renforcées.

Le Tenon, eſt pour l'ordinaire le tiers de l'épaiſſeur de la piece, & j'eſtime que quand il ſeroit les deux cinquiémes, il n'en ſeroit que plus fort, & la mortoiſe

qui le recevroit, auroit du bois suffisamment de chaque côté pour s'entretenir, afin que le tout comparé ensemble à proportion des épaisseurs des uns & des autres, fût également fort.

Les Poutres armées sont necessaires pour mettre à de longues travées de Ponts de Charpente, lorsqu'une seule Poutre, qui est pour l'ordinaire trop foible, ne suffit pas pour supporter tout le couchis d'un Pont. On les renforce donc avec deux ou trois autres poutres moins longues, que l'on amortoise les unes & les autres en décharge.

Je donne pour cela la maniere dont se sert Mathurin Jousse, où l'on voit comme dans la planche dix-neuviéme, Figure premiere, la poutre est fortifiée par les deux décharges.

En la Figure troisiéme, elle est aussi rassurée par deux décharges, avec une troisiéme piece au milieu qui rend le tout encore plus fort.

Et enfin la figure deuxiéme, montre encore une autre poutre armée avec deux décharges, entaillées par un bout de toute leur épaisseur dans la poutre, les unes & les autres boulonnées, & bien chevillées, soit avec des Etriers, ou autrement à leurs abouts, ausquels on peut mettre des plaques de plomb pour mieux porter l'une contre l'autre, quand il y a trop de jour dans les traits de Scie.

La maniere de feu Mathurin Josse, qui a passé jusqu'à notre temps, a donné aux nouveaux, occasion de penser encore plus juste, en faisant des poutres armées, suivant la Figure quatriéme.

Sur toutes ces manieres on peut plus ou moins augmenter ou diminuer les choses, pour faire l'effet qu'on souhaite dans les divers projets des Ponts de Charpente qu'on veut faire.

La maniere de décintrer un Pont, doit faire encore toute l'occupation de celui qui a conduit l'ouvrage jus-

ques-là. C'eſt ici où l'on peut appliquer avec raiſon le Proverbe du Sage ; qu'en tout ce qu'il fait il doit prendre garde à la fin, à laquelle il deſtine la choſe. C'eſt ici où il reconnoît bien des fautes qu'il n'avoit pas prévûës. Les Cintres ne ſe démontent qu'en les relâchant ; & on ne peut les relâcher, qu'en déſaccôtant peu à peu ce qui les ſupporte, qui ſont comme les calles, & les coins de bois dont on s'eſt ſervi pour les aſſurer dans le commencement. On relâche peu à peu ces accôtemens dans les Cintres, afin que la Maçonnerie qui peſe deſſus, prenne également partout ſon affaiſſement, en ſe relâchant partout à proportion de toute l'étenduë de l'Arche. On laiſſe même le Cintre en place quelque temps ſous œuvre, pour voir ſi l'Arche travaille, & fait effort ſous le fais, & ſuit le Cintre. On y fait même des Repaires à l'endroit des Clefs qu'on vérifie de temps en temps. Quand enfin, on voit que les Vouſſoirs ont fait tous leurs efforts ſous la charge, on déſaccôte entierement tout l'ouvrage ; & on en retire les doſſes ; enſuite les Courbes, les Potelets d'appui, les Décharges, les Liernes, les Poinçons, les Arbaleſtriers, les Entraits, & les Echafaudages dont on s'étoit ſervi pour cela.

On arrache aiſément les Pieux qui ſe trouvent engagés au milieu de l'Arche, qu'on a fait ſervir pour ſupporter les Echafaudages. On les perce à la tête. On paſſe un morceau de cable par le trou qui tient au bout d'un Levier, par le moyen duquel on tourne le Pieu qui le déracine du lieu où l'on l'avoit planté ; pour lors on le ſoûleve de deſſus l'eau, avec une Pince entre deux Bateaux, ou par le moyen des Entraits des Cintres qu'on fait ſubſiſter encore à cet effet, s'il eſt de beſoin juſqu'à la fin ; d'autres ſe ſervent d'une Chevre avec ſon tour, qui avec une Corde paſſée à ſa Poulie iſſe le Pieu en haut, tandis que d'autres le battent avec une longue ſolive, en l'ébranlant par les côtés.

Quand par un malheur extrême, lorſqu'on
l'Arche ſuit le déſaccôtement de la Charpen
l'on reconnoît qu'infailliblement tout l'ouvr
leroit ſans l'aſſemblage des Cintres qui le ma
moins on a la ſatisfaction de démonter to
ſans rien perdre de matériaux que la façon
reprendre de nouveau à mieux faire ſelon
qu'on aura jugé à propos d'établir d'une au
à l'ouvrage, ſoit en meilleure Chaux, ſoit e
de plus longue portée, & d'une coupe plus
C'eſt ici une précaution que je rapporte, q
vent, & dont on ſe trouve très mal quelquefo
pour avoir décintré tout à coup une grande
n'a point fait encore de priſe, on la voit
tout moment par des éclats dans les Vouſſoir
fin ne pouvant plus ſupporter la charge de
s'éfondre dans la Riviere, où tous les matér
ſent, & ferment bien ſouvent le paſſage à la
J'ai vû arriver de pareils malheurs à des Pon
rables, qu'on auroit pû éviter ſi l'on eût ſuiv
mes, comme au Pont de Courſan en Lang
je fus envoyé par ordre de Noſſeigneurs des
Province, afin de prendre d'autres précautio
taines que celles qu'on avoit priſes pour ne
dans le même défaut. Je donnai mon avis l
fut ſuivi, & l'ouvrage rétabli, a reſté perm
ſolide.

CH

Quand par un malheur extrême, lorſqu'on décintre, l'Arche ſuit le déſaccôtement de la Charpente, & que l'on reconnoît qu'infailliblement tout l'ouvrage écrouleroit ſans l'aſſemblage des Cintres qui le maintient, du moins on a la ſatisfaction de démonter toute l'Arche ſans rien perdre de matériaux que la façon, pour la reprendre de nouveau à mieux faire ſelon la réforme qu'on aura jugé à propos d'établir d'une autre maniere à l'ouvrage, ſoit en meilleure Chaux, ſoit en Vouſſoirs de plus longue portée, & d'une coupe plus juſte, &c. C'eſt ici une précaution que je rapporte, que peu ſuivent, & dont on ſe trouve très mal quelquefois, quand pour avoir décintré tout à coup une grande Arche qui n'a point fait encore de priſe, on la voit travailler à tout moment par des éclats dans les Vouſſoirs, qui enfin ne pouvant plus ſupporter la charge de l'ouvrage, s'éfondre dans la Riviere, où tous les matériaux periſſent, & ferment bien ſouvent le paſſage à la navigation. J'ai vû arriver de pareils malheurs à des Ponts conſiderables, qu'on auroit pû éviter ſi l'on eût ſuivi ces maximes, comme au Pont de Courſan en Languedoc, où je fus envoyé par ordre de Noſſeigneurs des Etats de la Province, afin de prendre d'autres précautions plus certaines que celles qu'on avoit priſes pour ne plus tomber dans le même défaut. Je donnai mon avis là-deſſus qui fut ſuivi, & l'ouvrage rétabli, a reſté permanant, & ſolide.

CHAPITRE

CHAPITRE XVI.

Des machines & Engins.

PAR les Machines & Engins, on entend tout ce qui eſt propre à remuer des gros fardeaux, & à multiplier les forces de maniere qu'un homme puiſſe faire ſeul avec la Machine, ce que deux, & pluſieurs ne ſçauroient faire autrement.

Les Machines dans les ouvrages ſont propres à divers uſages; les unes ſervent à enlever, & à ſoûlever des grands fardeaux, comme les Gruës, les Tours, les Engins, & Eſcoparches, les Chévres, les Crics, les Singes, les Verrins, & les Léviers.

Les autres ſervent à les tranſporter d'un lieu à un autre; comme ſont les Rouleaux, les Chariots, les Tours, les Vindas, ou Cabeſtans, & les Diables, qui ſont des grands Chariots à Vis, qui enlévent par-deſſous, & entre leurs Roues, les grands fardeaux qu'on veut tranſporter d'un lieu en un autre.

Dans les fondations on employe les Machines qui ſervent aux épuiſemens, comme ſont les Puits à Roue, les Chapelets, les Hollandoiſes, les Vis ſans fin, les Pompes, &c. Mais de toutes je n'en trouve pas de plus propre que celle du Baquet qui eſt la plus ſimple. Toutes les autres dont je me ſuis ſervi, m'ont très-ſouvent plus embarraſſé dans les ouvrages qu'elles ne m'ont profité. Il ne faut qu'une Clavette pour rendre inutile un Chapelet, & avant qu'on en ait poſé un autre en place, les ſourcillemens qui coulent toûjours, rempliſſent en peu de temps les excavations qu'on avoit déja épuiſées. Les Vis ſans fin d'Archimede, ne vuident pas fort haut les eaux

ſans des peines incroyables. Je ne trouve enfin rien de plus naturel que les bras des hommes joints au Bacquet à deux Anses, ou à deux poignées, qui ſans interruption épuiſent ſans ceſſe, nuit & jours à differentes hauteurs, & à differentes repriſes ; & qui ſont relevés à chaque heure, ou de deux en deux heures par leurs camarades. Et quand quelques-uns tombent malades, les hommes qui ne manquent jamais dans les travaux, remplacent bien-tôt ceux qui viennent à quitter par quelque indiſpoſition. On fera voir cette manœuvre, lorſque je parlerai des Bâtardeaux, qu'il faut établir expreſſément pour cette ſorte d'épuiſement, qui eſt la plus ſûre, & ſans courir aucun riſque de manquer à l'ouvrage.

Les Hollandoiſes ne portent pas l'eau aſſez haut, & les Puits à Rouë tiennent un trop grand eſpace, au lieu que les hommes qui baquettent, ſe rangent dans de fort petits endroits, autour des fondations, & des Bâtardeaux, où l'on en range la quantité qu'il en faut, & que l'on augmente à meſure qu'il vient une plus grande abondance d'eau par des nouveaux ſourcillemens qu'on n'avoit pas prévû, & qu'il faut enfin épuiſer. Chacun a enfin ſes manieres. On ſe ſert des plus commodes, par rapport aux occaſions, & aux difficultés qu'on trouve plus ou moins grandes.

CHAPITRE XVII.

Des Bâtardeaux.

LEs Bâtardeaux ſont autant differens entre eux, que les ouvrages auſquels ils doivent ſervir, differens enſemble.

Quand pour fermer des Canaux, ou des Foſſez, on peut faire des Bâtardeaux de ſimple terre,

on doit les préferer à tous autres ; mais leur attache doit ſe faire à un terrain ferme, les Bois, les Pierres, & les Faſcines qu'on peut employer à ces ſortes d'ouvrages, ſont très-nuiſibles. Les uns & les autres, font tranſpirer ſans ceſſe les eaux qui les renverſe le plus ſouvent.

On ne doit pas non plus attacher ces Bâtardeaux de terre à des murs. La terre ne ſe lie jamais avec la pierre, moins encore avec la taille, & les eaux ſe filtrent ſans ceſſe à leur entre-deux, ou dans les joints que la terre ne peut pas garnir. J'en ai vû arriver des accidens très-fâcheux.

Les Bâtardeaux faits de terre, doivent être élevés plus que la ſuperficie des eaux qu'ils retiennent d'un pied & demi, ou de ce qu'on juge à propos, & avoir de couronne une toiſe, avec le talud des terres, tel que leur peſanteur leur fera prendre de part, & d'autre par la nature ; & c'eſt ainſi qu'on les peut pratiquer dans les eaux dormantes.

Quand c'eſt pour traverſer un Foſſé, un bras de Riviere qu'on veut détourner d'autour d'une fondation de pile, ou de tout autre ouvrage, & que le Bâtardeau demande de plus grandes précautions, par rapport à la hauteur des eaux qu'il doit ſupporter, & où elles ſont courantes ; on doit faire le Bâtardeau avec des Pieux, plantés de 3 en 3 pieds de diſtance, ſur la longueur de part & d'autre de la largeur du Bâtardeau.

Ces Pieux ſeront arrêtés par le devant, de part & d'autre, d'une longue Raine, ou d'une Lierne, arrêtée par des entre-toiſes, amortoiſées à moitié ; le tout chevillé, ou boulonné, ſuivant l'Art. L'entre-deux des Pieux ſera garni de Pals-à-Planches, armées de Lardoires, ou affûtées en pointe de même que les Pieux, ſuivant le plus ou le moins de conſiſtance du terrain dans lequel on les plantera avec une maſſe de 2 à 3 Manches, ou bien autrement on les garnit de Vannes. Toute la

Charpente entrera ainſi dans terre tout au moins un quart de la hauteur de l'eau qu'elle doit ſoûtenir. C'eſt la proportion que j'ai toûjours gardée dans les occaſions de cette nature que j'ai fait conſtruire, & dont je me ſuis bien trouvé. Je ſuppoſe pour cela que le terrain eſt d'une conſiſtance aſſez forte, & ordinaire, & que ce n'eſt, ni ſable, ni bourbe.

Autre difficulté ; c'eſt la largeur que l'on doit donner à ces Bâtardeaux, par rapport à la hauteur de l'eau qu'ils doivent ſupporter. Je dis qu'elle doit être égale à celle de l'eau. Ainſi un Bâtardeaux ſera de trois pieds de large de dedans en dedans œuvre, entre la Charpente, lorſqu'il n'aura que trois pieds d'eau à ſupporter ; & qu'il doit avoir deux toiſes de large, lorſqu'il aura deux toiſes d'eau à retenir ; j'établis mon raiſonnement ſur la peſanteur des corps, qui n'ont de retenuë que par rapport à la Diagonale de leurs quarrés. Ainſi, un pouce d'eau avec ſa Baſe de retenuë, qui formera un triangle rectangle, ne donnera par ſes deux côtés que deux pouces qui ſeront en équilibre avec l'hypotenuſe de ce même triangle rectangle, dont les côtés ſont égaux, qui ne vaut & ne peſe non plus que deux pouces. Et par-là tous les deux étant contrebalancés, ne feront aucun effort l'un contre l'autre. La terre au contraire peſera plus que l'eau de vingt-trois ſoixante-douziéme, le ſable de ſoixante ſoixante douziéme ; mais comme il eſt mouvant, & qu'il laiſſe pluſieurs petits vuides entre les parties des uns & des autres, l'eau paſſe au travers. C'eſt à cauſe de cela qu'on ne s'en ſert pas dans les Bâtardeaux par cette mauvaiſe diſpoſition. La pierre d'un vingt-un ſoixante-douziéme, & le bois de Chêne moins que l'eau de douze ſoixantiéme. Tout cela eſt ſuppoſé dans des eaux aſſez tranquilles, mais ſi les eaux ſont courantes, par rapport à leur plus ou moins de rapidité on fait les Bâtardeaux plus larges ; c'eſt-à-dire, d'une hauteur & demie, ou de deux qu'elles ont de profondeur.

L'entre-deux de cès Bâtardeaux doit être un corroyement de terre-glaiſe. Il y a plus de précaution qu'on ne penſe pour faire un bon corroyement. Pour qu'il ſoit dans l'ordre, on bat la terre-glaiſe, ſur un plancher fait expreſſément près l'ouvrage, qu'on réduit en morceaux gros comme des noix, & où il n'y ait pas le moindre brin de ſable. On l'arroſe la veille du jour qu'on doit l'employer, afin de l'humecter, & la préparer. Le lendemain matin on la foule aux pieds, & on en fait des pelotons, ou des maſſes, telles qu'un ou deux hommes peuvent porter avec la Civiere, avec le Bayard, ou avec la Broüette, qu'on va renverſer, & couler à fonds du Bâtardeau, qu'un ouvrier corroye avec un Tampon, arrêté au bout d'un bâton fouloir, & cela juſqu'à la ſuperficie de l'eau qu'il faut retenir.

Les Bâtardeaux autour des piles pour ſervir aux épuiſemens, doivent être faits avec bien plus de précautions. Quand une fois on a déterminé la profondeur dans laquelle on a à fonder la pile d'un Pont, ſuppoſé que ce ſoit d'une toiſe avec des empatemens, & des retraites d'un quart de la hauteur, on ſe retire du pied de l'ouvrage à Maçonner, de pareille largeur qu'il doit avoir de hauteur. Et l'on pouſſe pour lors tout autour de la pile deux fils de Pilots eſpacés les uns des autres de toiſe en toiſe, ou de trois pieds, plus ou moins ſuivant les circonſtances des lieux, que l'on garnit de longues-raines, à l'entre-deux deſquelles on bat de Pals-à-Planches, de 6, 9 à 12 pieds de profondeur, ou que l'on vanne des planches en travers, ſuivant la neceſſité qu'il y a de les faire plus ou moins longues. Ce Bâtardeau ainſi établi par un double fil de Pieux, & Pal-à-planches, arrêté par des entre-toiſes, eſt déblayé à trois pieds tout au moins au-deſſous des plus baſſes eaux de la Riviere, & juſques au fonds de conſiſtance, s'il eſt poſſible, ſuivant les occaſions, lequel déblai on regarnit de terre-glaiſe. On fait après l'enlévement du gra-

vier de l'emplacement de la pile, ſur toute l'étenduë du Bâtardeau, à deux pieds ou à un pied & demi au-deſſous de la profondeur des plus baſſes eaux de la Riviere. Après quoi on place les Machines à épuiſer les eaux ſur les bords, & le plus près du Bâtardeau. On y en place plus ou moins, ſuivant la neceſſité qu'il y a de tenir l'emplacement à ſec pour donner le moyen aux Travailleurs d'enlever les déblais, & à faire les fouilles pour fonder la pile auſſi baſſe qu'on ſe l'eſt propoſé, & que les ſondes qu'on a fait de l'ouvrage l'ont déterminé.

J'ay rapporté ci-devant les Inſtrumens dont on ſe ſert pour les épuiſemens. Je me ſuis ſervi des uns & des autres. Et je ne me ſuis jamais mieux trouvé pour être ſûr de mon fait, que de l'établiſſement à pluſieurs étages des petits reſervoirs de planches faits expreſſément, dans leſquels les hommes deux à deux, enlévent & puiſent les eaux avec des Bacquets à deux mains, ou deux Manches, & les vuident par-deſſus les Bâtardeaux dans des écouloirs, & des Canaux de planches qui les conduiſent dans le courant de la Riviere. Le profil de la Figure que je donne pour cela, fait voir à l'inſtant cette maniere qu'on fait plus ou mois haute, ſuivant la quantités des déblais qu'on a à enlever, & à fonder fort bas.

CHAPITRE XVIII.

Des Fondations des Ponts.

DE tous les Auteurs Architectes qui nous ayent donné des régles pour fonder les Ponts, Scamozzi eſt le ſeul qui en a parlé. Il dit qu'on les fonde de quatre manieres differentes.

La premiere, en renfermant tout à l'entour l'eſpace, dans lequel on veut bâtir, par des Bâtardeaux faits de Pieux fichez juſqu'au fermé, à deux rangs bien fermes, & bien liés par de bonnes Amoiſes, & de liens, remplis entre-deux, de craye, ou d'autre terrain qui arrête l'eau. Après quoi il faut vuider l'eau de dedans, & creuſer la fondation ſelon la qualité du terrain, le pilotant même, s'il eſt néceſſaire; dans lequel il faut aſſeoir les murs des fondemens. Cette maniere n'eſt bonne que pour bâtir ſur les Rivieres qui ne ſont ni trop rapides, ni trop profondes.

La deuxiéme, ſe fait en conſtruiſant les fondemens ſur des Grilles, ou Radeaux de bon bois de Chêne bien forts & bien liez, ſoûtenus ſur la ſurface de l'eau avec des Cables, ou des Machines, & les bâtiſſant de gros quartiers de pierre cramponnez, & joints avec bon Mortier de Chaux, ou de Pozolane, ou Ciment; puis les laiſſant deſcendre avec les mêmes Cables, & Machines doucement, & bien à plomb juſqu'au fonds de l'eau, comme on a fait, dit-il, au temps de l'Empereur Claude au Port d'Oſtie, & comme Draguet Reys fit au ſiecle paſſé à Conſtantinople, en la belle Moſquée qu'il fit conſtruire dans la Mer. Cette maniere demande un bon fonds, égal & bien uni.

La troiſiéme, eſt de faire couler, ou toute, ou la plus grande partie de l'eau du Fleuve en quelqu'autre endroit, ſoit en lui faiſant un autre lit, ou en le laiſſant tomber dans des foſſes profondes, en quoi il faut uſer, dit-il, de grandes diligences, avoir tous ſes matériaux prêts, & grand nombre d'Ouvriers qui puiſſent avoir ſuffiſamment avancé l'ouvrage en peu de temps, afin que la Maçonnerie ait fait bonne priſe, & ſe ſoit un peu affermie, avant que l'on ſoit obligé de remettre le Fleuve dans ſon premier lit.

La derniere qui eſt celle dont il croit que Trajan s'eſt ſervi pour la conſtruction de ſon Pont ſur le Da-

nube, eſt de creuſer un nouveau lit dans l'endroit où le Fleuve ſe rapproche de lui-même, après avoir fait un grand coude, ou détour, puis bâtir le Pont à l'aiſe, & à pied ſec à cet endroit. Et lorſqu'il eſt bien affermi, ouvrir le paſſage au courant par les deux bouts, en fermant avec de fortes Digues le premier lit, par lequel le Fleuve couloit en ſe détournant de ſon droit cours. Et cette maniere, dit-il, eſt la plus ſûre de toutes.

Pour fonder les Piles d'un Pont, ſi le terrain eſt molaſſe, il faudra piloter, après avoir ôté autant qu'il ſe pourra de ce terrain. Il en faut faire autant s'il eſt de ſable, ou de gravier; & creuſer le plus bas que l'on pourra tout à l'entour de la pile à une diſtance raiſonnable, laquelle il faut renfermer avec des Pieux fichés, & bien attachés l'un à l'autre, rempliſſant cet eſpace entre la pile & les Pieux avec de la craye, ou du terrain fort qu'il faut battre & affermir. Ce qui pourra, pour quelque temps empêcher que le courant ne dégarniſſe le deſſous des piles, emportant le ſable, & n'en cauſe la ruine.

Les Piles doivent aller depuis le bas en haut en diminuant. Les Arches être en nombre impair, plus élevées que les plus hautes inondations; l'Architecture des Ponts doit être unie & ruſtique.

Scamozzi donne enſuite le deſſein de ſon beau Pont de pierre, & un autre de charpente. On peut voir le profil de ce dernier, dans le Traité de la Charpenterie par Monſieur de la Hire.

Monſieur Blondel rapporte la maniere dont il s'eſt ſervi pour fonder le Pont de Xaintes ſur la Charante, qu'il a fait bâtir.

L'ancien Pont avoit été renverſé, parce qu'il avoit été fondé ſur de la glaiſe qu'on avoit piloté, en ſorte qu'il trouva que le regonflement du terrain ayant fait remonter les Pilots, avoient jetté bas le Pont. Les Pilots par le renflement de la glaiſe ſortoient de plus d'un

pied au-deſſus du niveau des autres.

Les ſondes alloient dans cette glaiſe juſqu'à 60 pieds de profondeur, faites d'un gros Tarier dont les bras étoient de Fer, de la longueur de 3 pieds chacun, & qui s'emboîtoient l'un à l'autre avec de bonnes Clavettes. Après avoir fait creuſer à 7 pieds au-deſſous du fonds de l'eau, tout l'ouvrage contregardé, & entouré d'un bon Bâtardeau, mis les Excavations de la foüille de niveau, il fit poſer une Grille de bois de Chêne ſur toute la fondation de 12 à 14 pouces de gros, tant plain que vuide, & quarrément ſur la longueur & largeur de tout le bâtiment en platée, occupant non ſeulement l'endroit des piles, mais encore le Radier, ou le vuide des Arches. Les Chambres de la Grille remplies de bons quartiers de pierre de taille, le deſſus couvert de Madriers de 5 à 6 pouces d'épais, bien chevillés ſur toute la Grille. Enſuite ſur cette Charpente, on a bâti une fondation de Maçonnerie de 5 pieds d'épaiſſeur. Le tout de niveau, avec bonnes pierres de taille pour parement bien cramponées. C'eſt ſur cette platée de 5 pieds d'épais qu'on a élevé les piles, qui pour la premiere année furent ſeulement montées à la hauteur des impoſtes, afin qu'elles puſſent pendant l'hiver faire bonne priſe.

Monſieur Blondel fait voir enſuite, que quelques précautions que les Architectes prennent pour aſſeoir les ouvrages ſur de bons fondemens, elles ſont fort conjecturales & incertaines. Il compare pour cela, l'Architecte à un Medecin qui ne travaille que ſur des conjectures.

Qui a dit à ce premier, dit-il, que bâtiſſant ſur un fonds de conſiſtance qui lui paroît tel, il ne ſe rencontre pas une molaſſe, ou mauvais terrain au-deſſous de celui-ci, & que le poids de l'Edifice peut affaiſſer, & renverſer par-là.

A cette occaſion je puis rapporter un exemple ſem-

blable arrivé à une des Iſles d'Oleron ou de Ré, où le Roy faiſant bâtir des Fortifications, un pan de mur écroula, quoique bâti ſur un Banc de Rocher, à cauſe qu'au-deſſous il y avoit un creux qu'on ne pouvoit pas prévoir. C'eſt ainſi que la choſe m'a été racontée.'

Monſieur Blondel raporte pour confirmer ce qu'il dit c'eſt que les gros murs de l'Egliſe du Val-de-Grace à Paris; s'affaiſſerent par un côté, quoique bâtis en un bon fonds, à cauſe qu'il ſe trouva au-deſſous de grands creux qui avoient été faits autrefois pour tirer de la pierre à quelques toiſes au-deſſous, & où il y avoit eu des Carrieres.

Michel-Ange Bonarote a fait fonder le Dome de Saint Pierre de Rome, avec toutes les précautions imaginables. Cet ouvrage n'a pas laiſſé que de s'entrouvrir, à quoi on a remedié en le liant d'une ceinture de Fer, d'une grandeur, & d'une groſſeur extraordinaire, qui a coûté plus de cent mille écus. On eſtime que cette fraction du Dome eſt un effet des eaux de ſource qui coulent ſous terre, du haut des Montagnes du Vatican, & du Janicule, qui ont dilayé les fondemens de ce grand Edifice. Ainſi perſonne par ces exemples, & par pluſieurs autres, ne peut jamais répondre des fondations d'un bâtiment.

La Corderie de Rochefort, du deſſein de Monſieur Blondel, a 216 toiſes de longueur non compris les pavillons qui ſont aux deux bouts, & 4 toiſes de largeur entre les murs, à 2 étages, bâtie ſur un grillage, tant plein que vuide, de 10 à 12 pouces de gros, poſé ſur un fonds de terre-glaiſe. Sur ce même grillage on a établi des plate-formes bien chevillées, enſuite une couche de pierres de taille, & bons libages après, montant toûjours le bâtiment avec des aſſiſes reglées, & de niveau partout également, afin qu'il n'y eût pas plus de poids d'un côté que de l'autre, pour faire équilibre dans toutes les parties de l'ouvrage. Ce bâtiment ainſi élevé a parfaitement bien réüſſi.

Monſieur Blondel remarque encore que les matériaux à Paris, n'ayant pas la même ſolidité que ceux qui ſont en *Italie*, qui peuvent être de Marbre, & infiniment plus durs, ne permettent pas qu'on faſſe à Paris des Ponts avec autant de délicateſſe, & auſſi dégagés que ceux qu'on fait en Italie, qui ont beaucoup moins d'épaiſſeur à l'endroit des Clefs des Arcades.

C'eſt-là tout ce que j'ai pû ramaſſer des Auteurs Architectes qui ont traité de la matiere des Ponts, & de leurs fondations. Je vais propoſer mes conjectures ſur ces difficultés.

Quand entre les Bâtardeaux, on a enlevé les déblais pour fonder une pile, & que le fonds qu'on a atteint pour l'établir; juſqu'où l'on s'étoit propoſé de fonder, eſt de conſiſtance, ou bien de gravier, ou de ſable rapporté, &c. On prend differens partis.

Si le fonds eſt de conſiſtance, il eſt, ou uni, ou en rampe, ou bien de niveau, de roc, ou d'autre terrain plus ou moins ſolide; & de quelque nature que ſoit le fonds de conſiſtance, on doit le mettre de niveau, ſoit dans le tout, ſoit en partie, & par reſſauts, & établir deſſus la Maçonnerie qu'on encaſtrera de quelques pouces, ſi le temps, & les épuiſemens le permettent, & ſuivant la diſpoſition du terrain. On établira après la premiere aſſiſe de pierres de taille, de même que tous les paremens, juſques à la hauteur des plus baſſes eaux, où l'on commence ordinairement la naiſſance des Arches, ſuivant le plus ou le moins qu'elles doivent être élevées. Les fondations en parement ſeront faites avec des retraites, ſuivant la hauteur des aſſiſes, qui doivent être toutes de niveau. Le reſtant de l'ouvrage bâti ſuivant l'Art, & avec les matériaux que le pays peut fournir, ſoit en Moëlons de Carrierre, ſoit avec Cailloux, ou bien de Brique. De tous leſquels on peut compoſer par ordre un corps de Pont parfaitement beau & ſolide.

Si le fonds qu'on a déblayé n'eſt pas de conſiſtance, & qu'on ſe ſoit propoſé de fonder les piles du Pont avec des grillages, peuplés de Pilots de remplage, & de bordage, avec des Pals-à-planches, entre des Pilots à Rainure, ou ſans Rainure, toute cette Charpente qu'on doit avoir toute prête, doit être poſée inceſſamment, pour épargner les épuiſemens qui conſomment en frais ceux pour le compte de qui ils ſont faits.

On poſe 1°, la Charpente de la Grille, 2°, les Pilots de remplage, en obſervant de commencer par ceux du centre, & ſuivant ainſi toûjours en tournant juſqu'à la circonférence, où doivent être plantés ceux de bordage. Si l'on commençoit par ceux-ci ils reſſerreroient ſi fort l'entre-deux du gravier, qu'ils entourreroient, qu'il ne ſeroit pas poſſible d'y battre enſuite des Pilots de remplage, de ſi compacte que le terrain deviendroit; de maniere qu'on a raiſon de dire que quand on a enfermé de cette façon un terrain de mauvaiſe conſiſtance par des Pilots de bordage, & des Pals-à-planches, avec un Grillage au milieu. On peut fonder ſeurement un corps de pile ſans Pilots de remplage, à cauſe que tout le terrain entre les Pilots de bordage, forme un corps ſi dur qu'il peut ſupporter quelque poids que ce ſoit, dont on veuille le charger, parce que le terrain ſur lequel on l'établit, qui eſt devenu très-ferré, ne peut plus s'écarter au-delà des Pilots de bordage, & des Pals-à-planches dont il eſt environné, & comme contregardé par un mur

Chaque Pilot qu'on bat avec la Sonnette, fait à peu près dans le gravier, dans le ſable, dans le terrain où l'on le plante, des Cercles autour de lui qui ébranlent les parties du ſable, & les écartent de ſon centre, tout comme une pierre qu'on jette dans l'eau, écarte celles de ce liquide; où l'on voit que depuis l'endroit de ſa ſurface où on l'a laiſſée tomber,

les parties de l'eau s'en écartent par des lignes circulaires, & qui vont communiquer leur mouvement bien loin, juſqu'à ce qu'elles rencontrent d'autres corps qui leur réſiſtent, & contre leſquels elles réfléchiſſent. C'eſt de cette maniere que les Pilots écartent les ſables autour d'eux, & les reſſerrent quand ils trouvent d'autres Pilots de bordage qui les renferment, & qui ne leur laiſſent pas la liberté de s'échaper au-delà en le réfléchiſſant.

La différente qualité du terrain de conſiſtance plus ou moins mauvais qu'on trouve en fondant des piles, fait de la peine à ceux qui n'ont pas toute l'experience qu'il faut pour ces ſortes d'ouvrages, & pour prendre ſur le champ le meilleur parti. J'en vais rapporter un exemple.

Le Pont de Courſan en Languedoc, dont j'ai déja parlé, fut renverſé par une inondation, il y a environ 10 à 12 ans.

Les ruines de ce Pont en tombant remplirent les vuides, & les creux des foüilles que les eaux avoient fait en le dégravoyant. Il y en avoit qui paroiſſoient au dehors de la ſuperficie de l'eau. On propoſa de rétablir ce Pont. On fit à l'accoûtumée un Bâtardeau autour de la pile pour ſupporter la grande Arche, qui étoit de 12 toiſes d'ouverture, ou environ, avec toutes les ſuites des matériaux de Charpente qui accompagnent de pareils ouvrages, & qui ſe montoient à près de dix mille livres. On ouvrit les foüilles de ce grand Bâtardeau. On enleva tous les matériaux du Pont autant qu'on put, qui avoient écroulez, afin de faire place à la nouvelle Maçonnerie qu'on devoit établir pour conſtruire la pile. Quand on fut prêt à fonder, on ſonda l'emplacement de l'ouvrage, on ne trouva que du haut, & du bas, tantôt 3 à 4 pieds, & tantôt 15 à 16, ſans conſiſtance, ſur lequel terrain on devoit poſer un Grillage. L'Inſpecteur repreſenta

ces difficultés à Monſieur de Baſville, Intendant, qui chargea Monſieur de Montferrier, Syndic General, de faire aſſembler les Ingénieurs, & les Architectes de la Province. Je fus appellé pour donner mon avis. Les uns vouloient tranſporter la pile dans un fonds plus uni, & quitter l'emplacement du Bâtardeau déja fait, & conſtruire une Arche de 15 à 16 toiſes d'ouverture; les autres au contraire prétendoient la diminuer en rapprochant la pile pour la ſortir de l'aplomb de ce mauvais terrain, qui n'étoit que du haut & du bas. Je fus chargé par la Compagnie de ſonder l'ouvrage. J'en fis le Plan, que je rapportai à l'Aſſemblée, à qui j'en rendis compte; mon avis fut contraire à tous ceux que j'ai rapporté ci-deſſus. Je fis voir que quoi qu'il n'y eut que du haut & du bas, les Pilots longs & courts, portant également partout, rendoient l'ouvrage également ſolide, dans tout ſon emplacement, & qu'ainſi on ne devoit plus faire aucune difference du haut & du bas dans cette fondation, & qu'on la devoit concevoir, comme portant partout également. Qu'on épargnoit par cet endroit dix mille livres à la Province, ſans compter la refection des Cintres qu'il falloit changer, & qu'on mettoit à cette Campagne les fondations hors de l'eau pour finir l'ouvrage dans l'année; & autrement, quelqu'autre parti qu'on prît, on ne pouvoit pas fonder plus ſeurement, ni épargner les dix mille liv. ni finir l'ouvrage en ſi peu de temps. Mon avis fut ſuivi. L'ouvrage a réüſſi. Et il eſt aujourd'hui permanent.

Je vais rapporter par diſgreſſion deux autres exemples de fondations bien plus difficiles que la précédente, que ceux qui ſont nouveaux à ces ſortes de choſes ſeront bien aiſes peut-être de ſçavoir, pour en faire un bon uſage, ſi la choſe leur convient, & que l'on ne trouve pas dans les Livres qui traitent de l'Architecture.

Le premier eſt, que je fus chargé de faire le Plan, Coupes, Devis, & eſtimation du Bâtiment des Officiers des Gabelles de Peccais. Ce Bâtiment peut loger 30 à 40 Gardes, Directeur, Procureur Principal, Controlleur, Commandant, Brigadier, Aumônier, &c. Le Bail paſſé, l'Entrepreneur traça les allignemens ſuivant le Plan, fit les fouilles, & trouva à un bout du Bâtiment ſur toute ſa largeur, après avoir enlevé les premieres croutes qui couvroient le terrain, un fonds de ſi peu de conſiſtance, qu'un chambranle de deux toiſes de long, entroit dans le terrain vaſeux ſans beaucoup de réſiſtance, preſſé à la main ſans trouver au fonds, & duquel chambranle je me ſervis en guiſe de ſonde, faute de trouver mieux. Je fus appellé pour mettre ordre à ce vilain endroit, & pour l'aſſurer. Je fis ouvrir pour lors toute l'excavation d'un bout à l'autre, & au lieu de deux pieds qu'elle avoit de large, pour porter en parpin un mur de pierre de taille de 12 à 15 pouces d'épais, je la fis élargir de 8 pieds. J'établis dans tout cet eſpace des racinaux, & des plates-formes faites de vieux ſommiers de Sapin ſur leſquelles on bâtit les fondations juſqu'au rez de Chauſſée, par differentes retraites réduites à 3 pieds. Après cela je calculai quel étoit le poids que devoit avoir le Bâtiment au-deſſus de cette fondation, ſoit en comble, plancher, murs de refend, & d'un Eſcalier dérobé qui devoit porter partie deſſus, & ayant trouvé un certain nombre de milliers peſant, je fis charger cette fondation d'un tiers de plus qu'elle ne le devoit être, en rangeant deſſus un maſſif de pierres de taille à ſec, qui lui firent prendre un fonds de conſiſtance de 7 à 8 pouces plus bas qu'elle n'étoit auparavant. De maniere que tout ce maſſif ne devant porter que les deux tiers de la charge qu'on venoit de lui mettre à l'épreuve, il ne pouvoit plus ceder à un moindre poids. Je le fis bâtir auſſi quelque temps après ſans héſiter. Il s'y fit cependant des rizées oulezardes de peu de con-

ſequence, que je fis reboucher proprement ; & l'ouvrage en eſt demeuré-là.

L'autre exemple, eſt de l'Ecluſe de Silvereal ſur le bord du petit Rône, à deux lieuës près de la Mer en Languedoc, qui a 10 toiſes de large, & 28 de long dans œuvre, depuis ſa porte de défence d'amont à celle d'aval.

La porte d'amont, eſt bâtie ſur une platée de 10 toiſes de long, & d'environ 4 toiſes & demi de large. Le maſſif devoit être lié avec deux anciens murs de Quay, de maniere qu'après avoir fait faire les excavations, je trouvai un fonds de vaſe noir, mêlé de petits coquillages, qui reſſembloit tout-à-fait à de la tourbe, ou à du fumier, & dans lequel je faiſois entrer une ſonde de fer de 15 pieds de long, avec une main ſans réſiſtance, & ſans trouver aucun fonds. Dans cette fâcheuſe ſituation je fis enfermer tout l'emplacement, avec un fil de Pilots de Sapin à Rainure de 16 à 18 pieds de long, & avec des Pals-à-planches de 12 pieds de long entre des longues-raines, bien boulonnées, & clavettées en dedans. Sur ce terrain de ſi peu de conſiſtance, ou plûtôt ſur ce bourbier, car tous les environs trembloient quand on y marchoit deſſus, comme ſi c'eut été un Matelas de Laine, je fis faire un arraſement de Maçonnerie en pierres de taille, & continuer ainſi à l'élever en parement, en ſorte que jugeant qu'il cederoit au poids dont on l'alloit charger, & qu'il s'affaiſſeroit ; je fis poſer les Jouillieres des portes, & les Eperons de l'Ecluſe 6 pouces plus haut qu'ils ne devoient être. Je ne liay point cette Maçonnerie avec la vieille des murs de Quay, à laquelle elle devoit être adoſſée. Effectivement tout l'ouvrage deſcendoit, & taſſoit à meſure qu'on le montoit. Je viſitois chaque jour les repaires que j'avois poſez, pour ſçavoir de combien étoit le taſſement ; mais enfin, je fus aſſez heureux que de le finir, & de voi

voir que les 6 pouces que j'avois pris de plus, pour fixer le feüil des Portes, à l'endroit des Jouillieres, & des Bajoyers, étoient descendus de 5, & à un pouce près, à quoi je m'étois rencontré. Après que tout ce nouveau Bâtiment eut fait sa charge & pris son tas, je le liai avec le vieux mur. Il s'y fit dans la suite quelque rizée qui n'a pas été considerable, & le tout a subsisté, & est en bon état depuis 16 à 17 ans que je l'ai fait fonder.

Il n'y a pas de doute, que lorsqu'on enferme un terrain de mauvaise consistance, avec des Pals-à-planches, on ne le rende solide. Plus les Pals-à-planches sont profondes, plus l'ouvrage qu'on bâtit est seur. On pourroit sçavoir par les méchaniques jusques à quelle profondeur il faudroit battre les Pilots, & Pals-à-planches pour retenir un terrain de mauvaise consistance à lui faire supporter telle charge qu'on proposeroit. Je reviens à mon sujet.

Quand les fondations sont toutes sur du Roc, où un courant d'eau ne peut pas permettre d'établir un pilotage, & que le Roc est entierement à découvert du gravier, mais seulement couvert de certaine hauteur d'eau, on doit prendre des précautions toutes nouvelles pour y établir la fondation d'une pile.

Quand la chose ne vaut pas la peine d'y établir un Bâtardeau pour fonder l'ouvrage, & qu'il ne s'agit que de rompre, ou d'unir quelques pointes de Roc dans l'eau, on le fait aisément avec la mine, pourvû que ce ne soit qu'à deux à trois pieds de profondeur. On fait le trou avec l'aiguille, que l'on bat à l'ordinaire de 12 à 15 pouces de profondeur. On y scelle avec du gravier simplement, une boëte de fer-blanc de calibre, chargée de poudre, & qui a sa fusée au-dessus de l'eau, par le moyen d'un petit tuyau de fer-blanc auquel on met le feu à l'ordinaire. On ne sçauroit croire l'effet des mines dans l'eau, il est plus violent

que dans l'air. Je n'en ai pû trouver la raiſon, que dans la comparaiſon que j'en ai faite de la preſſion de l'air, & de celle de l'eau autour du Roc que l'on mine. Et comme le pied cube de l'eau peſe 71 livres plus que celui de l'air, l'effet de la poudre dans l'eau doit être 71 fois plus violent qu'il ne l'eſt dans l'air, à cauſe qu'il trouve 71 fois plus de réſiſtance. J'ai été obligé de faire miner pluſieurs Rochers dans les Rivieres, & ſous l'eau dans les Pyrenées, qui empêchoient le paſſage des Mâts, & le fer-blanc me manquant pour en faire des boëtes à charger les Mines, la neceſſité me fit penſer, ſi avec du Carton collé je n'en pouvois pas faire de ſemblables à celles de fer-blanc. Effectivement j'en fis faire, & j'y réuſſi, je les fis gaudronner enſuite avec de la Poix à la place du Gaudron, de même que la fuſée, & elles firent le même effet que celles du fer-blanc.

Quand il faut abſolument creuſer dans le Roc deux à trois pieds de profondeur, pour y planter un Pieu à l'uſage des Digues, & des retenuës d'eau, & que cela ne ſe peut faire qu'avec le ciſeau, & la maſſe à ſix pieds de profondeur ſous la ſurface des eaux, on ſe ſert d'un encaiſſement en guiſe d'un tonneau fait expreſſément, vuide des deux bouts, qui eſt 6 pouces plus haut que la ſuperficie des eaux, & qui a 8 à 9 pieds de diametre, que l'on place dans l'eau, en ſorte que le Roc que l'on veut percer ſe trouve au milieu. On ſurcharge l'encaiſſement de maniere que le courant de la Riviere ne l'emporte pas. On a enſuite un autre plus petit encaiſſement, auſſi en guiſe de tonneau, beaucoup plus petit que le précédent, mais de pareille hauteur, que l'on place au milieu du premier préciſément à l'endroit où l'on doit creuſer le calibre du Pilot, qui a 3 & 4 pieds de diametre, & ouvert auſſi des deux bouts que l'on ſurcharge de même, pour le tenir en raiſon. Cette diſpoſition d'encaiſſement laiſſe deux vuides à

leur entre-deux pleins d'eau. Dans celui du petit tonneau, un de 3 à 4 pieds qui eſt au milieu du grand, & l'autre entre le grand, & le petit, qui eſt de 2 pieds, à 2 pieds & demi de large. Cela étant fait, on bat toutes les douves de ces tonneaux en encaiſſemens, pour les faire porter pareillement ſur le haut, & le bas du Roc ſur lequel on les a placés, ſans y laiſſer aucun ſable ni gravier à l'entre-deux. On garnit d'un corroyement de terre-glaïſe, l'entre-deux des encaiſſemens. On épuiſe enſuite l'eau qui eſt dans le milieu, où un Ouvrier ſe place à ſec, & fait le trou du Pilot dans le Roc à coups de Ciſeau, & de maſſe, à la profondeur qu'on lui demande. Il y place le Pilot de calibre à l'effet qu'on veut. Ces ſortes d'ouvrages ſont propres pour amarer des cables à retenir un Pont volant, un Pont flotant, & à établir des briſes glaces pour conſerver un Pont dormant de Charpente, un de Maçonnerie, & aſſurer une Chauſſée de Moulin, &c.

L'autre moyen dont on ſe ſert pour aſſurer un Pilot dans le Roc, ne s'employe que lorſqu'on a pareillement le Roc à découvert. On doit même ſuppoſer que le Roc eſt molaſſe, & aiſé à forêter. On fait un Echafaud aſſuré ſur l'endroit que l'on veut travailler, on en fait encore un autre plus élevé, à une toiſe au-deſſus tant du plus que du moins pour tourner une Tariere aſſurée au bout d'un Fuſt de bois de Chêne, où elle eſt clavetée, & retenuë avec des Virolles, & au haut du Fuſt elle à un manche pour la tourner à deux mains. On la poſe au travers de deux Echafaudages pour la tenir en raiſon avec des pieces de bois, afin de forêter toûjours dans le même trou, & pour le rencontrer à l'y remettre toutes les fois qu'on la retire pour en ſortir le vaſe quelle fait en foüillant le Roc. Ces Tarieres percent le Roc à 4 & 6 pieds de profondeur, & ſous la ſurface des eaux, depuis 6 à 12 pieds. Le trou qu'elles font eſt de la groſſeur des Pilots ordinaires. On doit ren-

dre tranquilles les eaux où l'on forête, afin qu'elles n'apportent point du gravier, & des Cailloux au creux où l'on travaille avec la Tariere. On arrête bien ſouvent le gravier & les cailloux que la rapidité des eaux y peut entraîner, en mettant à fonds de l'eau, & au-deſſus du trou qu'on forête, au bout d'un Pieu de brin, deux planches en Angle, cloüées, qui couvrent le trou que l'on veut faire.

Il y a tant de manieres de fonder, qu'il eſt bien difficile de les rapporter toutes. Je vay donner les principales, outre celles que j'ai indiquées ci-devant.

On fonde ſur des jettées, comme pour des moles, après avoir coulé à fonds dans la Mer pluſieurs gros quartiers de pierre. On taluſſe les ouvrages, en ſorte que les flots de la Mer ne faſſent que gliſſer deſſus pour ne les pas déſunir, car s'ils y font rouler les quartiers de pierre, ils diminuent enſuite à vûë d'œil en s'arondiſſant, en ſe briſant les uns contre les autres, de maniere qu'ils deviennent à la fin du pur ſable, comme on voit au Port de Cette en Languedoc, où le Mole n'eſt pas à couvert des tempêtes, comme ſont ceux de Toulon & de Marſeille, qui ſont entourés de pluſieurs hauteurs, qui parent les coups des groſſes mers. Les Jettées étant faites, on les lie avec des chaînes de pierres maçonnées depuis les plus baſſes mers, avec des Revétiſſemens de maçonnerie, ſur leſquels Maſſifs on bâtit des Phares; des Magaſins, des Batteries, des Quays, &c. comme l'on a pratiqué à quelques-uns de ces Ports de Mer, que je viens de citer.

On prétend que celui de Toulon eſt fait,

1°, Par une Jettée de pluſieurs gros quartiers de rocher, à certaine hauteur, & de niveau.

2°, Par pluſieurs grands Grillages, qu'on a poſé ſur cette arraſe, & de niveau, à certaine diſtance ſous la ſuperficie des eaux.

3°, Par des Encaiſſemens ſur ces Grillages, bâtis &

maçonnés jusqu'à la superficie des plus basses eaux, avec de bons Paremens de pierre de taille du côté de la Mer, pour résister aux flots, lorsque les bois des Encaissemens auront manqué.

4°, Et enfin par une Batisse au-dessus des Encaissemens, de certaine hauteur par-dessus les plus hautes mers, & dont les Paremens puissent résister aux plus grands mouvemens des flots.

On fonde sur des terroirs de différentes consistances; en cherchant toujours le fonds qui n'a pas été remué, sur lequel on fait des épargnes considerables en maçonnerie; lorsque celui qui conduit un ouvrage est assez économe pour cela. On le voit dans les exemples que je rapporte des ouvrages de maçonnerie dont j'étois chargé à la Citadelle de Nisme, il y a environ 38, à 40 ans, & où une hauteur extraordinaire d'un Angle saillant d'enveloppe n'est fondée que par ressauts, qui épargnerent beaucoup au Roy & à la Province; Planche 22°, Figure 4. On le voit encore dans le Prophil d'une Courtine, Fig. 5; & de la face d'un Bastion de la même Citadelle, où certainement j'épargnai près de la moitié de l'ouvrage par les retraites que je fis pratiquer au rocher, contre lequel j'adossai le mur. Et c'est de la même maniere qu'on peut profiter dans les Culées d'un Pont, lorsqu'on trouve sur les bords des Rivieres où elles doivent être projettées, des dispositions assez fortes & assez favorables pour supporter toutes les butées des Arches. Quand on trouvera du roc, on peut n'y faire qu'un Parement, & se servir du roc même pour Culée, cela épargne les grandes épaisseurs de maçonnerie qu'on est obligé de donner aux Ponts dans ces endroits-là, où pour plus grande sûreté on y projette encore des Contreforts plus ou moins grands, ou plus ou moins forts. C'est, dit-on, pour mieux assurer la Culée; & cela est vrai: mais si on demande jusqu'à quel degré de force ces ouvrages doivent arcbouter l'Arche d'un

Pont, c'eſt ce qu'on ne ſçait pas encore, & cela n'eſt pas démontré : tant il eſt vrai que la plûpart des hommes ſe conduiſent plûtôt par la coutume de ce qu'ils ont vû faire à autrui, que par la raiſon qui doit ſervir de regle à tous.

Depuis la premiere Impreſſion de cet Ouvrage, j'ai donné au Public une Diſſertation qui démontre juſqu'où s'étend la puiſſance, ou la force de la pouſſée d'une Arche, d'une voute, &c. quelle que ce puiſſent être, juſques même à la plate-bande, que l'on trouve à Paris chez Cailleau qui a été chargé de l'Impreſſion de cet Ouvrage.

On fonde ſur des racinaux & ſur des plateformes, en mettant les premiers ſur la largeur de la fondation, & les derniers ſur la longueur, leſquels on cheville enſemble pour les tenir en raiſon ſous le fondement de l'ouvrage, comme on le voit ſous la fondation du Baſtion de la planche 21, figure 2, qui n'eſt fondée que ſur un pareil ouvrage de charpente.

On fonde encore plus ſûrement, lorſque le terrain de l'ouvrage n'eſt pas de conſiſtance, en le pilotant en travers de ſes fondations, & en coëffant les pilots avec des chapeaux. On poſe enſuite ſur ceux-ci des racinaux, & ſur ces derniers les plateformes, racinaux qu'on cheville encore ſur les racinaux, ſur leſquels enfin on éleve les murs de fondation.

On fonde encore ſur des ſimples grillages, ſans rien plus.

On fonde avec grillage & pilotage de remplage, obſervant de battre les pilots dans les vuides du grillage, deux à chaque chambre diagonalement oppoſés; chaque chambre étant, tant plein que vuide, de deux pieds à deux pieds & demi en quarré, ſuivant le beſoin de l'ouvrage; & la charpente du grillage de la groſſeur que les bois porteront, c'eſt-à-dire, de 10 à 12 & 15 pouces de gros.

On fonde encore avec pilots & pals-à-planches de bordage, pour conſerver & contregarder le pied d'une fondation, afin de n'être pas foüillée par le courant des eaux, & pour en enfermer le terrain, qui pour lors ne pouvant plus pouſſer, ſupporte la maçonnerie qu'on y a projetté deſſus.

On voit un défaut de cette manque de prévoyance dans le Quay du Pont-Neuf à Paris, qui ſuporte la Statuë Equeſtre d'Henry IV. du côté du Quay de l'Horloge, & dans ſon avance du côté d'aval, où les pilots de bordage ſe trouvant dégarnis de pals-à-planches ſont à découvert lors des baſſes eaux, & la Riviere a ſi fort degradé le terrain d'entre les pilots, & la fondation, que tout le mur de Quay eſt en l'air, & n'eſt ſuporté que par la Charpente des fondations, enſorte qu'un homme pourroit penetrer au-deſſous des murs de Quay, parce que le courant des eaux en a emporté le terrain par des affouillemens; & c'eſt ce que j'ai remarqué lors des plus baſſes eaux de la Seine.

On fonde avec encaiſſement & avec des barques qu'on fait faire expreſſément, dans leſquelles on range les materiaux, & que l'on couſe après à fonds differemment, ſuivant le beſoin qu'on en a; ſur leſquels maſſifs que l'on lie de differentes manieres, on conſtruit dans la mer des murs de Quay, des moles, des magaſins, & dans les Rivieres des piles, ſuivant les difficultés qu'on rencontre, plus ou moins grandes, qui le demandent plûtôt d'une maniere que d'une autre.

La maniere de fonder differe autant que les ouvrages different les uns des autres; c'eſt pour cela auſſi qu'on doit ſe ſervir plûtôt d'un moyen que d'un autre, par raport au bon ou au mauvais uſage qu'on en peut tirer; & il n'y a que la prudence de celui qui fait le Devis, qui doit aller ſur les lieux, & voir tout; & de celui qui eſt chargé de l'exécution, qui puiſſent faire finir un ouvrage ſolidement & avec honneur. Il s'agit

de concilier l'un avec l'autre. Celui qui fait le Devis, doit le dreſſer en établiſſant un ordre tout comme s'il devoit l'executer lui-même ; & dans les projets des Ponts, qui eſt une des matieres où il y a le plus à prendre garde, on doit être plus circonſpect qu'en toute autres ; tout y doit être clair, afin qu'on en puiſſe juger ; rien d'extraordinaire & de ſurprenant. On doit éclaircir les difficultés, ſurtout dans les fondations ; rendre aiſées les choſes, donner les inſtructions neceſſaires pour l'exécution : point de mots équivoques, qui faſſent prendre une choſe pour l'autre ; écouter les avis de tout le monde, & ſuivre le meilleur ; ſe montrer à tout le monde, pour voir ſi l'on peut faire mieux. C'eſt par là qu'on fait les choſes avec connoiſſance de cauſe, & qu'on réüſſit pour l'ordinaire.

Le Pont de Ceſſe qui eſt ſous le Canal Royal de Languedoc, n'eſt fondé que ſur de gros cailloux, dont pluſieurs en maſſe ſont pris enſemble, & congelés par une matiere pétrifiante, qui les a ainſi unis en forme de banc, & que la Riviere à force de creuſer ſon lit & ſes bords, a fait ébouler du haut du niveau de la plaine, qui en eſt toute parſemée. Ce Pont ne s'eſt point démenti dans tout ce qui a été ainſi fondé ſur un gros gravier cailloutage, qui étant d'ailleurs retenu de tous côtés par des hauteurs, & comme enfermé, fait une aſſiette ſolide en équilibre à tous les autres corps qui l'environnent. Ce que je cite, ne doit pas être un exemple que l'on doive agir ainſi de même partout où l'on trouve de ſemblables gros cailloux ; la moindre circonſtance change les choſes du tout au tout ; & en cent endroits où l'on trouve de gros cailloux, peut-être ne s'en trouvera-t-il pas un de favorable, ſur lequel on puiſſe tabler la fondation d'un Pont ſemblable à celui-ci.

On prend encore d'autres précautions à fonder un Pont, quand les entredeux des piles, ou les radiers ſous les Arches ſont tout-à-fait mauvais. On enferme les

têtes des Ponts d'amont & d'aval par des fils de pieux & des pals-à-planches, en traverſant l'entrée & la ſortie des Arches par un cintre renverſé, qui porte ſous les piles, & où l'on fonde ſur une platée. Les têtes des vouſſoirs de ce cintre renverſé tant d'amont que d'aval, doivent être taillées à plate-bande renverſée. C'eſt ainſi que preſque tous les Aqueducs du Canal Royal du Languedoc ſont fondés, & dont j'en ai fait conſtruire pluſieurs il y a 38, à 40 ans, qui eſt la ſeule reſſource que l'art a pû inventer, pour empêcher les ouvrages d'être emportés par la rapidité des eaux, & de creuſer au-deſſous des fondemens.

CHAPITRE XIX.

Des parties des Ponts de Maçonnerie 1°, Des Culées & des Aîles.

UNe culée de Pont doit avoir du côté de l'Arche des retraites en fondation égales à celles des piles, ſi la diſpoſition des lieux le demande ainſi; & ce juſqu'à la hauteur des plus baſſes eaux de la Riviere, & depuis le deſſus des plus baſſes eaux, juſques à la naiſſance de l'Arche, le flanc, ou le mur de Culée doit être à plomb; mais lorſqu'une culée a des aîles de face ou de retour, on leur donne au-delà du vif du mur qui forme la culée, un talud d'un quart de ſa hauteur, d'un cinquiéme, d'un ſixiéme, quelquefois d'un douziéme, ſuivant la conſiſtance de la maçonnerie plus ou moins forte, par rapport à la priſe du mortier, dans lequel certaine chaux aſſure plûtôt un ouvrage en un mois, qu'un autre en deux ans; & cela pour ſoutenir le poids des terres dont on remblaye le derriere des murs.

Les Aîles, ſoit en retour, ſoit en face, ſuivront la décoration de tout l'ouvrage, tant dans les Zocles, que dans les Plintes, Cordons, Entablemens, Bahus, &c. dont on peut orner un Pont; elles auront à leur couronnement tout au moins deux pieds, ſi elles portent un quart de hauteur; & trois pieds, ſi elles n'en ont qu'un cinquiéme.

Quand les Aîles n'ont point de retour, mais qu'elles ſuivent l'alignement des Têtes du Pont, elles arcboutent davantage les Culées, en ſorte qu'elles les aſſurent beaucoup plus. Les Aîles ſuivent ordinairement la rampe des Ponts.

On fait des Contreforts à ces Aîles, comme au milieu & au derriere de la Culée, en guiſe d'Eperons, ſuivant qu'on eſtime que les murs peuvent pouſſer; j'ai donné des regles démontrés ſuivant les méchaniques, de quelle épaiſſeur doivent être les murs qui ſoutiennent des terres nouvellement remuées dans la diſſertation que j'ai publiée à ce ſujet, qu'on trouve chez le Sieur Cailleau.

Les terres dont on remblayera le vuide entre les Aîles du Pont, ſeront battuës ſuivant l'art, afin de former une Chauſſée qui ait aſſez de conſiſtance pour y placer une forme de pavé, ſuivant l'uſage du pays, avec un ruiſſeau au milieu, pour l'empêcher de pouſſer les Aîles des Ponts & les murs de ſoutenement des Chauſſées, ſuivant la démonſtration que j'en ai faite encore dans le Traité des Chemins.

CHAPITRE XX.

Des Piles des Ponts, des Avant-becs, & des œils de Ponts.

LEs Anciens donnoient aux piles des Ponts la troiſiéme partie de la grandeur des Arches, même juſqu'à la moitié. Voyez Bergier Liv. 4. Chap. 35. Les Modernes ont trouvé que cela étoit trop, & en ont donné moins, comme un quart & un cinquiéme. Les uns & les autres n'ont aucune raiſon là-deſſus ; & ſi on en recherche la cauſe aujourd'hui, peut-être ſera-t-on dans la même peine.

Je vais érablir la queſtion.

Il n'y a pas de doute que les piles des Ponts ne ſupportent la moitié de la maçonnerie de deux Arches qui ſont à leurs côtés, à les prendre depuis le milieu des Clefs. Si l'on réduit toute cette maçonnerie, & qu'on la place ſur l'aplomb des piles entre leurs côtés, on ne ſera pas fort ſurpris de voir qu'une pile qui n'a que deux toiſes de large, qui eſt le quart des Arches qui ont huit toiſes d'ouverture, ne puiſſe porter cette réduction ; & plus on fera larges les piles, & moins haut montera la réduction, & moins elles porteront de poids. Il s'agit de trouver ce que ces piles peuvent porter, ou doivent porter par rapport à leur largeur, priſe à la naiſſance des cintres, ou depuis l'endroit le plus bas, qu'elles ont le moins de largeur.

Une pile de deux toiſes de large, qui aura à ſes côtés des Arches de huit toiſes d'ouverture, & une épaiſſeur à la Clef d'une toiſe, portera environ ſix fois en hauteur ce qu'elle a de largeur. La queſtion eſt de ſçavoir

ſi cette charge qu'on a trouvée, eſt trop peſante ſur le plan de la pile ; & ſi on pourroit encore l'augmenter ou la diminuer ſans craindre ce qui pourroit en arriver. Ce Problême me paroît difficile à réſoudre, & il ſemble qu'il ne peut être réſout que par l'experience qu'on a de la force des materiaux qu'on trouve ſur les lieux, qui ſupportent plus ou moins le fardeau dont on les charge, ſuivant le plus ou le moins qu'ils ſont compactes & ſerrés. Les exemples qu'on voit aux Egliſes, confirment ma penſée, dans les piliers d'une hauteur bien plus grande que dans le cas qu'on propoſent ici, & qui ſupportent des Nefs & des Combles infiniment plus peſants. On peut dire que cela ne vient que de la bonté des materiaux dont ils ſont conſtruits, qui n'éclatent point ſous le faix ; comme ont fait ceux de la belle Egliſe de Montauban, qui faute de donner du temps au mortier de faire priſe, pour trop hâter l'ouvrage, & le monter trop vîte, s'eſt écraſé lui-même pluſieurs fois ſous le poids des materiaux dont on l'avoit conſtruit. J'ai été appellé pour donner mon avis, afin d'éviter d'autres rechutes ; & après avoir reconnu que les pierres que l'on employoit aux piliers & aux pilaſtres, éclatoient ſous la charge, que les briques s'étoient mouluës ſous le fardeau, & le mortier s'étoit froiſſé & réduit en poudre dans les ruines de cet ouvrage ſous le tas ; mon avis a été de monter la maçonnerie juſqu'à la naiſſance de la Nef au-deſſus de l'entablement ; de la couvrir après de charpente, & tout autre ouvrage fort leger, afin d'y faire le ſervice Divin pendant certain nombre d'années, juſqu'à ce que le mortier & les materiaux euſſent acquis une conſiſtance, & pris enſemble, pour ne faire qu'un même corps ; & après ce temps-là reprendre l'ouvrage pour le parachever dans la Nef ſuivant le deſſein. Et cela à l'exemple d'un des plus habiles Architectes de ſon temps, qui après avoir entrepris de parachever un Bâtiment très-conſiderable, où

les Architectes avant lui avoient échoüé, enſorte que lorſqu'ils vouloient décintrer l'ouvrage, tout écrouloit à l'inſtant. Celui-ci ayant reconnu enfin que cela ne venoit que parce que les materiaux n'avoient pas eu le temps de faire priſe enſemble, il entreprit de le remettre; il commença par le monter juſqu'à la naiſſance du cintre, qu'il couvrit, & s'abſenta pendant un certain temps; au bout duquel il revint, & dit la raiſon qui l'avoit obligé de s'éloigner, & qu'il étoit prêt d'achever ſon entrepriſe. En effet, il la finit avec admiration, & ſon ouvrage a reſté tel qu'on le voit encore aujourd'hui à Rome.

Cette hiſtoire eſt arrivée au Bâtiment de ſaint Pierre de Rome. On prétend que Michel-Ange qui s'en étoit chargé, tua un homme pour avoir prétexte de s'abſenter, & pour laiſſer faire corps à ce Bâtiment; enſorte que voyant le temps qu'il pouvoit reprendre ſon ouvrage, & le finir, demanda ſa grace, qu'il obtint, & vint à Rome achever ce qu'il avoit commencé. On doit rendre juſtice à la mémoire & au mérite de ce grand homme, pour ne le croire pas capable d'une mauvaiſe action, qui l'auroit deshonoré pour toujours: on doit croire plus vraiſemblement que pour défendre ſon honneur ou ſa vie, il avoit tué malheureuſement un homme dans une rencontre, & que cela fut cauſe de ſon abſence, & favoriſa ſon ouvrage en même temps par un pur haſard. Comme les Domes ont beaucoup de rapport aux Arches des Ponts, puiſque les uns & les autres ſont établis pour les mêmes principes; Michel-Ange eſt celui de tous les Architectes qui a le plus excellé en cette matiere: ſon modele de celui de ſaint Pierre de Rome eſt de 21 toiſes & demie de diametre interieur; celui de ſainte Sophie à Conſtantinople eſt de dix-huit toiſes de diametre, fait ſous l'Empereur Juſtinien, par Anthemius de Trales & Iſidore Mileſien; & celui de l'Hôtel Royal des Invalides de douze

toises & demie ; mais infiniment plus riche que les précedens par la magnificence des ornemens.

Il me paroît que pour juger de l'épaiſſeur d'une pile & du fardeau qu'on peut lui faire ſupporter, c'eſt d'examiner les materiaux des lieux voiſins, dont on veut ſe ſervir à l'uſage des Ponts, & voir les anciens Bâtimens, comme ſont les Tours & les Egliſes, les Clochers, &c. où l'on a employé les mêmes materiaux, voir leurs épaiſſeurs, le mortier & la chaux dont ils ont pû être bâtis, afin que ſe conformant à leur maniere, on faſſe des ouvrages en Ponts également ſolides.

Les piles ont des avantbecs, qui aſſurent le Pont contre le courant de l'eau, contre les glaces contre toute ſorte de corps qui y viennent heurter lors des inondations ; qui les diviſent & leur donnent la fuite ſous les Arches. Les avantbecs ſont de differentes figures ; chacun les fait ſuivant l'uſage qu'on ſe propoſe, auquel ils peuvent le mieux convenir, ſoit pour leur durée, ſoit pour faire des effets meilleurs les uns que les autres.

Une pile a un avantbec, & très-ſouvent un arrierebec. Le premier eſt l'avantbec d'amont, & le dernier l'avantbec d'aval. On fait leur angle de ſaillie tantôt quarré, ou de 90 degrés, ou aigu, pour mieux diviſer le courant de l'eau, & tantôt arondi. On arme quelquefois l'avantbec d'amont de bareaux & de crampons de fer, pour rompre plus facilement les glaces, pour leur réſiſter, & pour conſerver la maçonnerie : on ne garde pas ces précautions aux arrierebecs. On doit laiſſer leur angle de ſaillie toujours aigu, pour mieux réünir le courant des eaux, & leur donner la fuite, afin de les empêcher de bouillonner & de gravoyer par là les fondations. Les avantbecs aſſurent certainement les têtes des Ponts. On doit les regarder comme des arcboutans. On les monte juſqu'au rez de chauſſée du pavé, au-deſſus du Pont, quand on le juge à propos, pour en maintenir la façade & en mieux aſſurer les

gardefous & le pavé ; & cela tantôt en pointe à deux talus, & tantôt à un ſeul, garnis à leur chape de dales à joints recouverts, pour laiſſer écouler les eaux des pluyes, en pratiquant au bas de ce talud pour ornement une plinte, un larmier, &c. pour ſervir de couronnement à l'avantbec.

Les avantbecs ne ſe montent bien ſouvent que juſqu'à la naiſſance du cintre de l'Arche. De-là en haut on leur pratique un chaperon pour les couvrir, qu'on couvre à joints recouvert de dales, afin d'avoir au-deſſus l'eſpace des reins des Arches libre, pour y pratiquer des œils de beuf, ou des œils de Pont.

Ces œils de Pont ſe font de differente maniere ; les uns en guiſe de portes ou de paſſages, comme au Pont du Saint-Eſprit ; les autres ronds avec décoration, comme ſont ceux du Pont de Toulouſe. Ces œils de Pont ſoulagent beaucoup l'ouvrage de ſon poids, épargnent de la maçonnerie, & font place aux eaux des inondations, pour paſſer au travers ; ce qui les fait diminuer d'autant plus dans les Arches, pour les rendre plus libres. Les œils de Pont ſervent encore pour dégager les piles de tout ce qui peut s'y arrêter, capable de forcer le Pont, en y faiſant deſcendre des hommes qui à coups de haches mettent en pieces tout ce qui s'y arrête, & qui peut ébranler les fondemens des piles, comme ſont les arbres lors des inondations. Les Anciens pratiquoient des Niches bien ſouvent à la place des œils de Ponts, où ils mettoient des figures de leurs Dieux, & celles des Dieux des Fleuves, couchées quelquefois au-deſſus des avantbecs, pour ſervir d'amortiſſement. Le Chriſtianiſme qui a ſuccedé au Paganiſme, y a mis à leur place des figures de nos Saints, à qui on a avoüé la plupart de ces ouvrages.

Je ne donne pas la maniere de tracer ces œils de Pont, ni la grandeur qu'ils doivent avoir dans les reins des Arches par rapport à leur épaiſſeur & à leur butée,

qui se réunit tout au milieu de ces vuides, dans l'esquels on doit prendre les précautions que l'art demande dans la coupe des pierres dont leur parement interieur & leur passage doit être revêtu. J'étendrois trop la matiere, s'il falloit que je rapportasse tous ces détails ; seulement peut-on dire encore que ces œils de Pont servent d'ornement, quand on les veut décorer. On pratique bien souvent à leur place des escaliers, de petites loges, & des caves ; mais il faut pour lors emprunter beaucoup de l'art.

A l'égard des reins des voutes, il y en a qui ne garnissent point jusqu'au haut leur entredeux entre les Arches d'un massif de maçonnerie, afin de ne point trop surcharger l'ouvrage ; ils se servent seulement de la terre bien battue, lit par lit ; & on garnit de maçonnerie l'endroit de la poussée des Arches, & non jusqu'à l'arrasement de l'extradosse des Clefs. Chacun a sa maniere & ses raisons particulieres, pour croire de faire mieux : mais la maçonnerie à mon avis, est infiniment mieux que tous ces remblais de terre, qui certainement corrompent tôt ou tard la maçonnerie des Arches, & surtout les Voussoirs.

Pour s'exprimer dans les reparations à faire autour des piles d'un Pont, on dit qu'il faut faire au flanc droit, ou au flanc gauche, d'une telle pile d'un Pont du côté de l'avantbec d'amont une telle reprise de maçonnerie, &c. le flanc droit d'une pile du côté d'amont, est toujours le flanc gauche quand on s'énonce du côté d'aval. Le flanc d'une pile est la partie qui termine ordinairement la largeur de la voute d'une Arche, sur laquelle on établit sa naissance, & qui forme l'angle de l'épaule d'une telle pile, du côté d'amont, ou du côté d'aval, à l'endroit où il coupe celui ou ceux des faces des avant & arrierebecs, s'il y en a dans un Pont.

Les avant & arrierebecs d'un Pont ont deux faces, qu'on exprime par la face droite, ou gauche d'un tel avantbec ;

avantbec ; la face droite d'un avantbec d'une pile eſt toûjours oppoſée paralellement, ou autrement à la face droite de l'arrierebec de la même pile, ils ſont à peu près ſemblables.

Comme dans les fortifications on appelle flanc d'un baſtion, le mur ſur lequel on établit des bateries, & des embraſures pour flanquer les faces des baſtions oppoſés de même, on appelle dans les Ponts, le flanc d'une telle pile, parce qu'ordinairement cette partie de pile flanque la face de l'avant, ou arrierebec de pile oppoſée.

CHAPITRE XXI.

Des Arches & des Vouſſoirs.

PLus les Arches ſont grandes, quand on projette un Pont, plus les piles, les culées, & les vouſſoirs doivent augmenter, & avoir de portée à proportion. Nous n'avons point de regle ſûre pour déterminer la grandeur des Vouſſoirs dans les Arches. Ce n'eſt que ſur les ouvrages déja faits, & ſur les Antiques que l'on peut prendre des modeles, & faire une regle de proportion pour les principaux materiaux auſquels conſiſte preſque toute la force des Arches, & à leur arangement.

J'ai obſervé qu'au Pont du Gard, ouvrage des Romains, les vouſſoirs extradoſſés étoient de quatre pieds de queuë aux Arches qui avoient dix toiſes d'ouverture, & que ces mêmes vouſſoirs avoient de longueur de lit quatre pieds & demi, & quinze pouces d'épais à la douelle ; & que l'épaiſſeur de l'Arche à la Clef pouvoit être de cinq pieds.

Sur ce fondement on peut faire une regle de proportion pour toute ſorte d'Arches à plein cintre ; enſorte

que ſi on ſuit la regle de l'Arche antique du Pont du Gard, on trouvera que ſi dix toiſes d'ouverture d'une Arche donnent 4 pieds de queuë de vouſſoir, que cinq toiſes ne donneront que deux pieds; 15 toiſes, 6 pieds; 20 toiſes, 8 pieds; & enfin 25 toiſes, 10 pieds. Je ne voudrois pas ſuivre la même proportion dans les arceaux de cinq toiſes en bas, à cauſe que cela reduiroit le vouſſoir d'un arceau d'une toiſe d'ouverture environ de 6 pouces ſeulement de queuë, au lieu tout au moins d'un pied & demi qu'on doit lui donner. De maniere que ſi l'on comparoit le vouſſoir d'un pied & demi de queuë pour un arceau d'une toiſe de large, avec celui de deux pieds de queuë pour un arceau de cinq toiſes de large, la regle ſeroit mieux ſuivie & mieux proportionnée, par raport à la force des materiaux & à leur portée. Il eſt certain qu'un grand Pont qui porte une grande voiture, eſt bien moins chargé, qu'un Ponceau qui porte la même voiture. Ainſi dans ce dernier les vouſſoirs doivent être proportionnés au poids des voitures qui y paſſent deſſus, & non pas aux materiaux dont on les conſtruira, qu'ils doivent ſupporter, & qui ne ſont pas fort peſants. Si la peſanteur des voitures diminuoit à proportion de la grandeur des Ponts ſur leſquels elles paſſent, la premiere regle de proportion pourroit être obſervée; mais comme elle augmente à proportion de ce qu'on fait les arceaux plus petits, on doit faire leurs vouſſoirs proportionnés au poids qu'ils doivent ſupporter, & non pas à ceux des grandes Arches, où le même poids n'eſt qu'un point par rapport à leur ſolidité & à leur maſſe.

Il eſt encore certain que les materiaux de plus ou moins de conſiſtance, contribuent au plus ou moins de ſolidité des ouvrages; que des vouſſoirs de trois pieds de queuë, aſſureront mieux une Arche de dix toiſes d'ouverture, quand ils ſeront compactes & bien reſſerrés, que ne feront ceux de quatre pieds, qui ſeront

de moindre consistance, comme bâtis de pierre tendre; & c'est de la Physique d'où l'on doit tirer ces connoissances. J'estime que si l'on suit ces sortes de proportions, on ne tombera pas dans des fautes que font tous les jours ceux qui ne sont pas entendus dans les ouvrages. J'en vais rapporter un exemple dans un Pont que la bienseance m'empêche de nommer.

L'Arche avoit écroulé; elle étoit de douze toises d'ouverture, & les vousſoirs, quoique de pierres fort tendres, avoient par-dessus ce défaut trop peu de queuë pour faire retenuë, nullement proportionnés à la regle que je viens de rapporter. Comme il n'y a que les vousſoirs qui tiennent en raison l'ouvrage, & que la maçonnerie qu'on met ordinairement au-dessus, est faite de niveau, & à crossetes si l'on veut suivant les assises de la façade des Ponts, il est certain que ces assises ne font encore qu'accabler les vousſoirs, & les surcharger, & que ce surplus de maçonnerie n'est propre que pour achever d'effondrer l'Arche, & non pas pour la soulager, moins encore pour la renforcer. Je fus appellé pour donner mon avis sur l'écroulement de cette Arche; je trouvai que la coupe des pierres par rapport au cintre surbaissé étoit bien faite, sur laquelle pourtant on se récrioit comme si l'ouvrage avoit manqué par-là. Enfin j'assurai que pour rétablir ce Pont les Vousſoirs enclavade devoient avoir une plus grande longueur, que je donnai, qu'on suivit; & qu'ils devoient être de pierre de plus forte consistance: & l'ouvrage bâti ainsi, a parfaitement bien réüssi.

Il est certain que Paris seul fournit les plus habiles Architectes de l'Europe; les précautions qu'ils ont prises au Pont Royal des Thuilleries, dans la pose des vousſoirs, dont les queuës sont sans fin, & qu'on a prolongé depuis la retombée des Arches, en montant vers la Clef; enſorte qu'on peut dire que jusqu'au cordon, ou jusqu'au près du rez de chaussée du pavé, au-dessus

tout n'eſt que vouſſoir en coupe, ſuivant l'épure des Arches qu'on voit en tête, ſur environ le tiers de la grandeur de l'Arche dans tout l'endroit où elle fait le plus d'effort. Ces vouſſoirs en coupe ſont rallongés après leurs queuës, en ſuivant la même coupe; comme on le peut voir dans la Planche 7e, où eſt le deſſein de ce Pont réduit ſur la même échelle de ceux du Saint-Eſprit & de la Guillotiere ſur le Rône, afin de pouvoir les comparer enſemble plus facilement d'un coup d'œil.

Ce n'eſt pas parce que le vouſſoir eſt entier, qu'il aſſure mieux l'ouvrage; c'eſt ſa longueur & ſa portée dans les reins de l'Arche qui le lient & le tiennent en raiſon; lorſque les Ponts ne ſont pas extradoſſés, & la coupe juſte acheve de perfectionner le tout. On peut aiſément prolonger un vouſſoir, pourvû qu'on ſuive ſa coupe dans ſon prolongement, & qu'il n'y ait pas de vuide à l'entredeux des uns & des autres, & de les cramponer ſi l'on veut. Mon avis ſeroit de les poſer tous à ſec les uns contre les autres dans les aſſiſes, à la maniere des Anciens, & de ne les garnir de mortier fin que par abreuvement coulé, & fiché. C'eſt ſans difficulté que quand on les couche ſur des lits de mortier, la priſe de celui-ci pour ſi forte qu'elle puiſſe être, ne l'eſt jamais d'un milliéme du corps de la pierre de taille des vouſſoirs, pour ſi tendre qu'elle ſoit, que l'on y employe. Dans les plus beaux ouvrages des Anciens nous voyons que la plûpart des voutes, arceaux, arcades & arches conſtruites de gros quartiers de pierres de tailles, on n'y a point employé de mortier, ni aucun crampon, & que tout y eſt à ſec; ils ne l'ont employé qu'aux voutes & arceaux faits de moëlonnage. Le mortier n'aſſure l'ouvrage que dans la liaiſon des petits materiaux, & les gros blots de pierre ſont ſuperieurs à la foibleſſe du mortier, les grands vouſſoirs des Ponts ne ſe ſoutiennent enfin & n'aſſurent l'ouvrage que par leur propre peſanteur, jointe à leur coupe, qui les empêche de ſe déſu-

nir ; & cette même peſanteur qui eſt la cauſe le plus ſouvent de la ruine des plus grands Edifices, eſt dans les Ponts la ſeule cauſe qui les aſſure, ſans laquelle on n'y pourroit pas réuſſir.

On ne doit pas être ſurpris ſi des François Compagnons Tailleurs de pierres, ayant penetré au-deſſus de l'Egypte, le long du Nil, & au-deſſus de quelques-unes de ſes Cataractes, chutes d'eau affreuſes, ayant fait un Pont de pierre dans un des endroits de ce Fleuve fort étroit entre deux rochers ; ils furent regardés comme des Demi-dieux. Les peuples de ce pays-là très-ignorans, mais très-dociles, ſe moquoient de l'entrepriſe des François ; l'ouvrage étant fini, on venoit de toutes parts des environs, pour paſſer le Nil ſur cet ouvrage, ne pouvant comprendre que des pierres ainſi agencées les unes contre les autres, puſſent ſe ſoutenir en l'air. Effectivement la coupe des pierres qui eſt l'ame de toutes les voûtes & de tous les Ponts de pierre, doit être regardée comme le principal fondement pour les conſtruire.

On fait des Ponts tout de brique : on ſe contente en quelques-uns pour la propreté, pour la ſureté & pour la décoration, de faire les arrêtes & les encoignûres de pierres de taille. Celui de Toulouſe peut ſervir d'exemple. Egalement on poſe la brique en coupe, comme ſi c'étoit de la pierre de taille, en lui faiſant ſuivre le trait de l'épure qu'on a déja tracé. Il s'agit qu'elles ſoient bien cuites, & le mortier bon & fin, & qu'on ſoit aſſuré de la chaux, afin qu'elle faſſe bien-tôt priſe ; car s'il faut pluſieurs années pour cela, on ne doit guéres compter ſur un ouvrage qui languit.

On voit encore à Montauban, & à pluſieurs autres villes du Languedoc des Ponts faits tout de brique, des maiſons, d'Egliſes, de clochers, & d'autres ouvrages très-magnifiques faits de brique. Les premiers ouvrages des ſiecles les plus reculez étoient faits de brique. Les

Juifs rendus captifs, après avoir perdu leur liberté furent occupés à faire de la brique.

Dans les Ponts de brique & de maçonnerie les materiaux doivent avoir été exposés à l'air & à la pluye pendant un an, c'eſt-à-dire, un Hyver & un Eté, pour rejetter au bout de ce temps-là, toute la brique & les pierres de taille qui n'auront pas été à l'épreuve du grand chaud de l'Eté, & de la gelée de l'Hyver: & les Inſpecteurs des ouvrages doivent les faire paſſer toutes en revûe l'une après l'autre, & ſur le champ faire caſſer ou écorner toutes celles qui ne ſont pas de recette. On ne ſçauroit prendre trop de précautions pour des ouvrages de cette conſequence, auſquels bien ſouvent on ne peut plus remédier, quand une fois on les a employées. Les plus grands ouvrages des premiers hommes n'ont été faits qu'avec de la brique; la Tour de Babel, & les murs de Babylone n'étoient uniquement compoſés qu'avec de la brique; on y trouve la brique auſſi ſaine que le premier jour qu'on l'y mit: pour mortier ce n'étoit que du Spaltum, eſpece de bitume qu'on tiroit d'un Lac voiſin, ſuivant ce qu'on prétend, avec lequel & entre les joints des briques on mettoit de la paille pour faire liaiſon, qu'on voit encore toute entiere, quand avec un marteau on romp quelque piece de brique avec le ciment qui y eſt lié, s'il en faut croire ce que les Voyageurs nous rapportent.

Nous ne voyons pas que les Anciens ayent fait beaucoup de Ponts où les Arches ſoient fort ſurbaiſſées. Lorſque les Arches dans un même Pont ont été plus grandes les unes que les autres, & leurs Clefs cependant d'une même hauteur; ils ne les ont ainſi miſes de niveau qu'en établiſſant la naiſſance des plus grandes Arches dans les piles au-deſſous de celles des plus petites à proportion de leur grandeur. Ils ont fait ainſi les Ponts toujours à plein cintre, & plûtôt que de les ſurbaiſſer par des ellipſes, ils ont mieux aimé ſe ſervir d'une

portion d'un plus grand arc, comme j'ai remarqué au Pont du Card.

Les Gots qui ont succedé au bon goût de l'Architecture Romaine, ont fait des Ponts en plusieurs endroits de la France, avec des Arches Gotique, c'est-à-dire, à tiers point, comme certainement prétendant par-là faire moins de poussée, soit dans les Bâtimens publics, comme dans les Ponts que nous voyons en plusieurs endroits, soit dans les particuliers, de même que dans les Eglises que nous voyons bâties de leur temps. Ces Arches Gothiques élevent trop la voye dans les Ponts.

Les Modernes au contraire par un changement & une nouveauté ordinaire à tous les siecles, ont fait des Arches en ellipse, afin de diminuer la rampe des Ponts, & en faciliter la montée aux Voitures. Viendra enfin quelqu'autre temps où l'on verra encore du changement dans les choses, ausquelles on fera prendre quelqu'autre figure particuliere qui sera à la mode des hommes d'alors, & qui leur plaira. On commence d'admirer les Arceaux surbaissés, encore davantage les Platebandes; enfin tout ce qui est le plus composé, où l'on force davantage la nature, où il y a le plus de travail, & où l'art surprend le plus, c'est ce qui est aujourd'hui le plus à la mode.

De ces trois manieres d'Arches, on peut dire que celle qui est à tiers point, ou gothique, est capable de porter un plus grand fardeau que celle qui est à plein cintre; & celle-ci beaucoup plus que la surbaissée, ou celle qui est en ellipse; la premiere est la plus élevée, la seconde l'est moins, & la derniere est la plus rampante & la plus basse. Les unes & les autres augmentent ou diminuent leurs poussées à proportion de leurs dispositions; & par consequent on les employe differemment, par rapport à leurs usages.

J'ai donné sur les unes & sur les autres une Dissertation qui prouve, & démontre leurs efforts plus ou moins

grands, pour déterminer l'épaiſſeur des culées qu'il faut leur oppoſer pour les retenir, & les piles qui doivent les ſuporter, qu'on trouve chez ledit Cailleau.

CHAPITRE XXII.

Des Couronnemens des Ponts, des Gardefous, & des autres parties qui les terminent.

ON termine pour l'ordinaire les Ponts avec quelques ornemens, comme d'une plinte, d'un cordon, d'un entablement, d'autres Antiques avec une cymaiſe. On décore même leur façade avec des Cadres, & tout ce qui peut les orner ſuivant les differens projets de ceux qui les ordonnent, comme on le voit dans le Pont Aqueduc du Canal Royal du Languedoc, Planche 22, Fig. 7, qui eſt parfaitement bien décoré.

On poſe ordinairement des Gardefous à tous les Ponts, depuis 15 à 18 & 24 pouces d'épais, ſuivant la grandeur & la conſequence des Ponts, qu'on termine en bahu, ou par une Tablette, l'un & l'autre plus ou moins grands par rapport à tout l'ouvrage, qui portent en dehors une ſaillie d'un pouce ou environ, en guiſe de plinte. Les quartiers de pierres de taille joints enſemble avec des tenons de differentes manieres. Les figures que j'en rapporte avec leurs explications, feront connoître plus facilement les choſes, que tous mes diſcours.

On fait porter quelquefois en tête du Pont & à ſon milieu, ſoit à ſon entablement, ſoit au milieu de la Clef, les Armes du Souverain, ou de l'Etat, ou de la Perſonne qui le fait conſtruire à ſes dépens, de qui il

releve, qu'on décore ſuivant les ordres qu'on en donne.

On contregarde les gardefous des Ponts pour l'ordinaire avec des bornes ou boutrouës ſcellées dans le pavé avec mortier, que l'on fait plus ou moins grandes ſuivant l'importance de tout l'ouvrage ; & ce afin de détourner les eſſieux & les rouages des Chariots des gardefous, qui ſont bien ſouvent ſans cela renverſés par leur heurt, ou par leurs pouſſées.

Les deſſus des Ponts ſont pour l'ordinaire pavés, & quelquefois garnis de deux banquettes en guiſe de Quais, & de Trottoirs comme aux Ponts des grandes Villes, à Paris, à Toulouſe, &c. pour ſervir au paſſage des gens de pied ; on conſerve le milieu pour les Voitures & pour les Attelages. Au Pont-Neuf le paſſage de Caroſſes eſt de cinq toiſes de large, & celui des Quais ou banquettes de deux toiſes trois pieds chacune, où pluſieurs Marchands étalent leurs marchandiſes, en ſe ſerrant d'environ la moitié de cet eſpace, pour les y ranger.

Dans le temps des guerres on ferme les Ponts par des Tours, pour y établir des Corps-de-garde, afin d'empêcher le paſſage aux ennemis, &c. On y fait des barrieres, & d'autres ouvrages plus ou moins conſiderables, pour ſervir à leur défenſe, ou à les décorer ; comme de ſuperbes Portes d'entrée, ou des Arcs de triomphe, &c. ſuivant la neceſſité qu'il y a, qui les détermine ainſi plûtôt d'une maniere que d'une autre.

CHAPITRE XXIII.

Des Ponts conſtruits avec Maçonnerie & Charpente.

CEs Ponts ſont ceux qui ont les piles de maçonnerie, & le paſſage au-deſſus fait avec une ou pluſieurs travées de poutrelles. On ne prend point aux culées de ces Ponts toutes les precautions que l'on cherche à celles qui ſervent aux Ponts faits entierement de maçonnerie, on en tourne ſeulement le profil devant derriere. On fait un talud ordinaire d'un cinquiéme de hauteur en dehors de la culée. On monte le mur à plomb en dedans du côté des terres, auquel on donne trois pieds de large à ſon couronnement. Les murs en aîles portant Parapet, ſont conſtruits ſuivant les regles de l'art, & les remblayemens entre les murs faits auſſi à l'ordinaire. Les travées qu'on conſtruit au-deſſus des piles, ne ſont faites ni plus ni moins que celles qu'on conſtruits aux Ponts qui ſont tous de charpente : & ainſi parlant de ceux-là dans la ſuite, où je les rapporterai, on verra le détail de leur conſtruction dans ceux-ci. On poſe des Sablieres ou des Plateformes ſur les Piles, ſur leſquelles on range les Renforts & les Soûpoutres qui doivent ſupporter les Travées des Poutrelles. Je donne le plan, profil & élevation d'un Pont ſuivant cette maniere, où l'on voit toutes les parties, & ſurtout celles de la maniere dont la maçonnerie a été établie ſur un pilotage avec Grillage, contregardé de Pals-à-planches qui enferment les graviers & les ſables ſur leſquels le Pont eſt conſtruit. La maçonnerie eſt faite de trois differens materiaux, ſçavoir de pierres de taille aux encoignûres de briques en differens lits pour faire liaiſon & parement,

& de cailloux mélangés, pour ſervir à garnir leur entredeux : tout cela ménagé enſorte que ne faiſant qu'un même corps, compoſe un ouvrage également beau & ſolide.

Chacun dans ſon art cherche à qui ſera mieux. Les Appareilleurs dans la coupe des pierres ſont des Arches qui ſurprennent les humains : les Charpentiers ne ſont pas moins admirer les hommes dans la diſtribution des differentes pieces de bois à former differentes manieres de Ponts. On le voit dans ceux que propoſe Palladio, que j'ai rapportés ci-devant.

Les Figures 2 & 3 de la Planche 11e, m'ont été données par M. Fayolle Inſpecteur des Ponts & Chauſſées, qui m'a aſſuré avoir été ainſi projettées & executées dans des Rivieres où les eaux ſont fort rapides. La Figure 2e eſt de 6 toiſes de large d'une pile à l'autre ; & la 3e de di[illegible] toiſes, que je trouve mieux imaginée que la ſeconde, de toute maniere.

Ceux de Lyon qu'on vient de faire tout de nouveau, Planches 16e & 17e, ſont voir juſqu'où ſe peut étendre la ſcience du Charpentier.

Qu'on joigne enfin à l'homme les qualités de ſçavoir la Coupe des pierres, celles de la Charpente, la Phyſique & les Mécaniques, on le rendra capable des plus grands ouvrages qu'on puiſſe propoſer. Je ſuppoſe pour acceſſoire les autres qualités de l'honnête homme, qui ſervent de principes à celles-ci.

CHAPITRE XXIV.

De la differente maniere des Ponts de Charpente: 1°, Des Ponts de Charpente Fixes & Dormans.

PAlladio explique la figure du Pont de Charpente que Céſar fit faire ſur le Rhin pour le traverſer, tel qu'il eſt décrit dans ſes Commentaires, Liv. 4. que Céſar rapporte ainſi.

Rationem igitur Pontis hanc inſtituit. Tigna bina ſeſquipedalia paupulùm ab imo præacuta, dimenſa ad altitudinem fluminis, intervallo pedum duorum inter ſe jungebat. Hac cum machinationibus immiſſa in flumine defixerat, Fiſtuciſque adegerat, non ſublico modo directa ad perpendiculum, ſed prona, ac faſtigiata, ut ſecundùm naturam fluminis procumberent. His item contraria duo ad eundem modum juncta intervallo pedum quadragenûm ab inferiore parte, contra vim atque impetum fluminis converſa ſtatuebat. Hac utraque inſuper bipedalibus trabibus immiſſis, quantùm eorum Tignorum junctura diſtabat, binis utrinque Fibulis ab extremâ parte diſtinebantur. Quibus diſcluſis, atque in contrariam partem revinctis, tanta erat operis firmitudo, atque ea rerum natura, ut quo major vis aqua ſe incitaviſſet, hoc arctiùs illigata tenerentur. Hac directa injectâ materiâ contenebantur, ac Longuriis Cantibuſque conſternebantur: Ac nihilo ſecùs Sublica ad inferiorem partem fluminis obliquè adjungebantur, quæ pro Ariete ſubjecta, & cum omni opere conjuncta vim fluminis exciperent: & alia item ſupra Pontem mediocri ſpatio, ut ſi arborum trunci, ſive naves dejiciendi operis cauſâ eſſent à Barbaris miſſæ, his defenſoribus

earum rerum vis minueretur, neu Ponti nocerent.

Voici comme Palladio raporte le deſſein dont ce Pont étoit conſtruit, Planche 14e.

A Ce ſont des Pieux en profil, d'un pied & demi d'épaiſſeur, appointés par le bout d'en bas, plantés dans le Rhin de biais, diſtanciés de deux pieds; figurés par *I K* en élevation.

B Ce ſont les deux autres Pieux qui s'oppoſent au courant de l'eau, éloignés de *A* de 40 pieds.

C Eſt le profil d'un de ces Pieux.

D Eſt un Lien amortoiſé qui ſoutient par un encaſtrement en entaille, la Poutre qui eſt au-deſſus *G. D.*

E Eſt le profil de ce Lien.

F Ce ſont les Pontrelles qui forment la Travée du Pont, poſées tant pleins que vuides entre les Entrevoux.

G Pieux qui arcboutent la Palée pour la tenir en raiſon contre la rapidité de l'eau.

H Briſe-glace pour empêcher que les troncs d'arbres, ni rien autre choſe ne puiſſe nuire à la palée du Pont, compoſée de deux Pieux *K I.*

I H C'eſt l'élevation de deux Pieux de la Palée avec celle du Briſe glace *H.*

R Eſt l'eſpace de la Palée pour recevoir la Poutre ou Travon, afin de ſuporter la Travée, &c.

Qu'il ſoit vrai que le Pont ſur le Rhin dont parle Céſar dans ſes Commentaires, eût une pareille figure; c'eſt ſur quoi on ne doit pas tout-à-fait compter; ſi la choſe n'eſt pas vraye, elle eſt fort bien imaginée. Sur la deſcription que nous fait Céſar de ce Pont, on pourroit figurer d'autres deſſeins qui ſeroient certainement plus aſſurés que celui que nous donne Palladio. Comme toute la force de cet ouvrage de charpente ne conſiſte qu'aux entailles des Liens & des Pieces qui le compoſent, je ne trouve pas qu'il y eût de la ſageſſe de compter ſur un pareil deſſein de Pont, à cauſe qu'un ſeul

Lien venant à manquer, il faut que la Travée écroule ; au lieu que de la maniere dont on fait aujourd'hui les Ponts de charpente, quand la moitié des bois dont ils ſont compoſés, & qui les aſſurent, viendroient à manquer, ils ſeroient infiniment plus ſûrs que n'eſt celui dont Palladio nous donne la figure.

A peu près, & d'une ſemblable invention, Scamozzi nous donne un deſſein qu'on trouve dans ſon Ouvrage & dans celui de Mathurin Jouſſe, traduit par M. de la Hire : chacun pourra juger de ce deſſein ſi l'on peut prendre des modeles de ſemblables ouvrages pour les mettre en exécution : comme je ne table que ſur ce qui eſt, & non pas ſur ce qui n'eſt pas, c'eſt que perſonne ne s'eſt aviſé encore de ſe ſervir de pareils ouvrages pour les mettre en exécution, avec beaucoup de raiſon. Pluſieurs choſes qu'on imagine, ſont bonnes pour le Cabinet, qu'on n'oſeroit mettre en pratique.

Les Ponts de Charpente, ſuivant la bonne maniere du temps, & non celle des Auteurs qu'on ne ſuit pas, ſont ceux qui ſont plantés avec un ou deux fils de Pieux pour palées. Ils ſont plus ou moins larges, ſuivant la grandeur des routes, & du nombre des perſonnes qui y doivent paſſer deſſus. Ils ſont élevés auſſi haut que la navigation qui ſe fait aux Rivieres qu'on leur fait traverſer le demande. On fait encore une de leur travée auſſi large que celle des Ponts au-deſſus, & au-deſſous qui ſervent à faire paſſer les plus larges Bateaux pour le tranſport des Marchandiſes.

Ils ſont à une, deux, ou pluſieurs palées. Ceux qui ne ſont qu'à une palée, ſont les plus legers, qu'on fait plus ou moins larges, & qu'on ne peut réduire pour y faire paſſer des chariots qu'au moins à dix pieds de large, qu'on plante ſur un fil de Pieux, compoſé de 5 Pilots, tout au moins, eſpacés les uns des autres d'environ 4 pieds, & un de chaque côte en aîle, tous coëffés, & arrêtés d'un ſeul ſommier, & moiſés à la ſuperficie

des plus baſſes eaux, terminées par des travées, & des liſſes à l'ordinaire. Ce ſont là les moindres des Ponts de Charpente les plus reguliers, pour traverſer des ſimples Rivieres. Ceux au contraire qui ſont à un plus grand uſage, ſont faits de 3 à 4 toiſes de large, ou environ, de 2 à 3 rangs de fils de Pieux pour palées, coëffés, liernés, & moiſés ſelon l'Art, avec des contrefiches à deux rangs, pour les entretenir telles qu'on le juge à propos.

La plûpart de ces palées ainſi doubles, & triples, ſont pour l'ordinaire contregardées du côté d'amont par un avantbec de pilotage, en guiſe de briſe-glace qu'on revêtit de planches par dehors, depuis les plus baſſes eaux de la Riviere, juſques aux plus hautes des inondations, afin que lorſque les eaux charient des glaces. & des arbres, les uns & les autres ayent moins de priſe ſur le corps des palées, & qu'ils ne faſſent que gliſſer.

On eſpace dans les Ponts qui ont ainſi des travées, les Pieux de 3 en 3 pieds par en bas, tant du plus que du moins, qu'on réünit au haut à un pied & demi, à 2 pieds, pour chaque vuide d'entrevoux, de ſorte que faiſant une plus grande largeur en bas, ils renforcent davantage le Pont en maniere d'empatement pour réſiſter davantage à tous les efforts des eaux, & de tout ce qu'elles entraînent qui peut s'y arrêter. D'ailleurs, le terrain du fonds de la Riviere dans lequel les Pieux ſont plantés, n'eſt point tant tourmenté, ni diviſé par l'effort du plantement des Pieux, & par conſéquent le fonds en eſt plus aſſuré, moins il eſt diviſé.

Quand la Riviere dans laquelle on projette un Pont de bois eſt fort encaiſſée, pour l'ordinaire elle eſt plus profonde.

Plus elle a de profondeur d'eau, plus il faut prendre des précautions à l'égard des Pieux. Si la profondeur d'eau eſt d'environ 25 à 30 pieds, les Pilots ne peuvent point prendre que 6, 8 à 10 pieds, dans le terrain au-

deſſous des eaux, ſuivant qu'il eſt plus ou moins de conſiſtance, c'eſt dans ces endroits où les palées doivent être doubles, & triples, pour mieux s'entretenir enſemble, liées avec des chapeaux, & des moiſes à la ſuperficie des plus baſſes eaux. De là en haut juſqu'à l'aire du Pont, & aux travées, les pieux doivent être entés, ſoit dans les moiſes, ſoit au-deſſus, ſuivant la maniere ordinaire, afin de faire une portée de Pont de 4 à 5 toiſes de haut, au-deſſus des plus baſſes eaux, pour le paſſage des Bateaux, & pour celui des eaux, lors des inondations qui en doivent terminer la hauteur. On ne ſçauroit mieux voir toutes ces manieres que par les exemples des Ponts que je rapporte, Planches 16e & 17e, où l'on trouve les coupes, & les élevations de ceux de Lyon qu'on vient de conſtruire tout de nouveau. On revétit bien ſouvent les palées des Ponts avec des doſſes, & ſurtout leur avantbec, depuis les plus baſſes eaux, afin que les Arbres ne s'y arrêtent pas en paſſant, entrelaçant leurs branches, & leurs racines entre les Pieux.

CHAPITRE

CHAPITRE XXV.

2o. *Des Ponts fixes, & mouvans, qui comprennent tous les Ponts-levis.*

1°. *A deux Fleches.*
2°. *A une Fleche.*
3°. *A Baccule.*
4°. *A Coulisses.*
5°. *Et Tournant.*

ON peut établir à quelque Pont fixe que ce soit, & dormant, toute sorte de Ponts-levis, comme à un Pont de Maçonnerie, & à un de Charpente aussi.

On en peut aussi établir à un Pont de Charpente mouvant, comme est celui qu'on fait sur des Bateaux, qui est flotant. A cause que ces sortes de Pont ne sont pas fort élevés au-dessus de la superficie des eaux des Rivieres où l'on les pratique, comme le represente la Figure 2e, Planche 24e, & celle de la Planche 25e, Fig. 1re, où l'on voit un double Pont-levis qui s'éleve d'un côté & d'autre, pour laisser une espace suffisant propre au passage des plus grands Bateaux. Et au contraire, on se sert d'un seul Pont-levis pour défendre le passage devant la Porte d'un Château, ou d'une Ville. Ces Ponts-levis sont composés ordinairement de deux Fleches, qui tournent par des Tourillons, dans des Crapaudines, que les pieds droits de Maçonnerie, ou des poteaux de Charpente suportent.

On fait ces Ponts, en sorte que les Fleches soient toujours paralleles, & égales aux Ponts qu'elles doivent lever. Et la ligne tirée d'un Tourillon, ou du cen-

tre de l'Eſſieu des Fleches, au centre de l'Eſſieu du Pont-levis, doit être encore parallele, & égale à celle des chaînes qui ſervent à lever le Pont.

Les pieces d'un Pont-levis ſont,

1°. Les deux Fleches.

2°. L'Eſſieu.

3°. Les Entre-Toiſes.

4°. Les Culaſſe.

5°. Et la Croix de Saint André.

Toutes ces pieces doivent tenir en équilibre les chaînes, & le Pont-levis qui eſt au-deſſous, & dont les pieces ſont,

1°. L'Eſſieu.

2°. L'Entre-Toiſe.

3°. Le Chevêtre.

4°. Les Poutrelles.

5°. Les Doſſes ou Plancher que les Poutrelles ſuportent.

Il y a des Ponts-levis à une Fleche que l'on met ordinairement à côté d'une grande Porte de Ville, à un Guichet, ou à une Poterne, pour laiſſer défiler les gens, un à un, & qu'un homme à cheval peut quelquefois ſeulement paſſer. La Fleche de ce Pont eſt portée ſur un Eſſieu tournant plus ou moins grand ſuivant la diſpoſition du paſſage. Et le bout de la Fleche eſt garni d'un Colier, ou d'un Anneau au-dedans, duquel tourne un Arceau de fer de la largeur du Pont-levis qui s'éleve avec deux chaînes.

Il y a des Ponts-levis à Baccule. J'ai fait faire des uns, & des autres. On doit obſerver dans les uns, & dans les autres de mettre le Tourillon toûjours au milieu des Fleches, afin de garder l'équilibre de la Charpente, ſoit en le levant, ſoit en l'abaiſſant. Quand le Tourillon eſt au-deſſous des Fleches, il eſt certain qu'il eſt plus aſſuré, mais auſſi le jeu du Pont-levis eſt très difficile. Il faut 5 à 6 hommes pour le relever, & s'abat

avec trop de précipitation contre le derriere de l'avant-corps de la porte. J'en ai vû des accidens très-fâcheux. Un Soldat à la Citadelle de Nîsmes dans la Chambre du Pont-levis de la porte du Secours, fut écrasé, & moulu contre le mur, & cela n'arrive jamais quand les Ponts-levis sont bien en équilibre.

On joint ordinairement des chaînes à la Culasse des Fleches pour les pouvoir lever facilement, & les tenir en contrepoids. On charge à cet effet par un encaissement le derriere du Pont-levis, entre l'entretoise, & la Culasse qu'on remplit de Boulets de Canon, ou de la Maçonnerie jusqu'à ce que le tout soit contrebalancé, & en équilibre.

On fait des Ponts-levis à Couliſſe, mais ceux-ci ne sont pas si aisés que les autres, ni si prompts à servir, à moins qu'on ne ferme les Portes, ou les Barrieres auparavant, ce qui demande bien souvent trop de temps, pour ne se mettre pas assez tôt à couvert d'une surprise. On tire ce dernier avec une chaîne qui est attachée à sa Culasse, & qui passe au travers d'une fente, ou d'un trou qu'on pratique au bout du plancher de sa chambre.

On en fait aussi des Tournans, sur un seul Pivot. Et tous ces Ponts-levis sont plus ou moins utiles, suivant les endroits où l'on pratique, & suivant l'usage auquel on les destine.

CHAPITRE XXVI.

Des Ponts Mouvans & Volans.

1°. *Les Mouvans qui ſont les Ponts à Bateau, & à Pontons, &c.*
2°. *Les Volans, qui ſont les Bacs à Trailles.*
3°. *Les Bacs à Grenouillette.*
4°. *Les Ponts Volans.*

1°. LEs Ponts mouvans à Bateau, ſont établis ordinairement ſur des Fleuves ou ſur des Rivieres où les mauvais fonds, & d'autres raiſons ne permettent pas qu'on puiſſe y projetter d'autres Ponts à piles, ou à palées. On conſtruits les Ponts mouvans ſur des Batteaux qu'on fait expreſſément plats au-deſſous, & de la longueur convenable à la largeur du Pont que l'on projette. Ces Ponts ſe mouvent & ſont flotans, en ſuivant toûjours la hauteur de l'eau, comme qu'elle ſoit, dans ſon état d'inondation, ou dans ſon état naturel, ou lorſqu'elle eſt tout-à-fait baſſe. On donne ordinairement 3 à 4 toiſes de diſtance de bord à bord d'un Batteau à l'autre, & chaque Batteau ayant 2 toiſes de large, une poutre de 5 à 6 toiſes de long, détermine la diſtance de chaque Batteau de milieu en milieu. De maniere que peuplant chaque travée des poutrelles qu'il y convient, on les lie près à près avec d'autres poutrelles ſur les Batteaux, enſorte que le tout fait un enchaînement de Pont de la largeur de la Riviere. Ces Ponts ſe conſtruiſent ordinairement ſur les bords des Rivieres, & ſuivant leur courant en deſcendant, pour mieux mettre à portée les Batteaux, & les diſpoſer

ſuivant le cours de la Charpente. On les couvre de doſſes, une liſſe à ſes côtés, avec des Banquettes pour ſervir de ſieges, & étant enfin finis, ſuivant la largeur de la Riviere, on les monte tous d'une piece par des cordages, que des Tours & des Vindas dévuident en montant. On les tient enſuite en raiſon avec des Anchres qu'on a jettées en pluſieurs endroits de la Riviere, on a des fils de Pieux qu'on a plantés expreſſément au-deſſus de ſon courant. On aſſure ces Ponts flotans aux bords des Rivieres à leur entrée & ſortie avec des ouvrages de Maçonnerie en forme de Quay, qui leur ſervent d'attache. Et on fait à l'endroit le plus propre, & le plus profond de la Riviere, où eſt pour l'ordinaire le paſſage des Batteaux qui ſervent à la navigation, un ou deux Ponts-levis, ſuivant la largeur qu'il importe d'établir à l'uſage du commerce que les Batteaux Marchands déterminent.

On ne fait ainſi de grands Ponts à Batteaux flotans pour traverſer un grand Fleuve, que lorſqu'on eſt maître des deux bords de la Riviere. Mais lorſqu'on ne ſe peut aſſurer qu'un bord, & que de l'autre on y rencontre l'Ennemi qui doit en diſputer le paſſage, on diſpoſe le Pont flotant tout autrement qu'on n'a fait celui-ci; c'eſt-à-dire, qu'après l'avoir conſtruit ſur le bord de la Riviere, dont on eſt le maître, où l'on l'aſſure à ſon attache; on fait deſcendre peu à peu avec des cables, ſon autre bout, que des Tours dévuident également en deſcendant, juſqu'à ce qu'il aille rencontrer l'autre bord de la Riviere où l'Ennemi eſt pour l'ordinaire retranché pour en empêcher le paſſage. On doit alors l'aller forcer dans ſes Retranchemens, pour être maître de leur bord, afin de faire une attache à la ſortie du Pont ſur le bord de la Riviere. On jette après des Anchres dans la Riviere, & au-deſſus pour aſſurer mieux le milieu du Pont, qui ne l'eſt auparavant que par les cables que les Tours ſoûtiennent en raiſon

ſur le bord de la Riviere, & par côté. Ces Ponts ainſi conſtruits pour le paſſage d'une armée, ſont fort legers, faits de pluſieurs Batteaux, ou Pontons de Cuivre, & de Cuir, que des cordages lient les uns & les autres à certaines diſtances, & que des ſolives fort legeres tiennent en raiſon par-deſſus, qu'on couvre de planches auſſi, préparées expreſſément. Ces Ponts ſe retirent enſuite auſſi facilement qu'on les a établis. On les fait de toute ſorte de Bateaux, grands & petits, qu'on peut trouver dans le cours de la Riviere où l'on eſt le maître. A leur défaut on ſe ſert de tout ce qui peut floter aiſément ſur l'eau, qu'on lie differemment, ſuivant la diſpoſition des choſes, & l'occaſion. Car on ſe ſert dans le beſoin de tonneaux de poutres de ſapin entieres, d'autres creuſées expreſſément, & gaudronnées, de peaux de bouc enflées de faiſſeaux, de roſeaux, &c. On couvre ces Ponts par des liſſes que l'on garnit de toilles, afin de couvrir les Travailleurs, quand le beſoin le demande, & pour ne voir pas ce qui ſe fait au derriere, ni les gens qui paſſent deſſus. Ces toilles ſervent encore à ſoûtenir le Pont, lorſque les vents montent la Riviere.

2°. Les Ponts volans ſont les Bacs de toute maniere, que les hommes ont inventé différemment, ſuivant la neceſſité, & la diſpoſition des lieux.

Les premiers, & les plus ſimples ſont ceux qui ſe font en paſſant au travers d'une Riviere, un cable que l'on file ſur le bord du Bateau autour d'un Tourniquet. Et l'on traverſe ainſi les Rivieres dans des Bateaux plats, les grandes & petites Voitures. Les cables coulent à fonds quand le Bac ne traverſe pas la Riviere pour laiſſer la navigation, & le paſſage des Bateaux Marchands à monter ou à deſcendre.

On fait encore des Bacs plus aiſés dans les Canaux, où les eaux ſont ſoûtenuës par des Ecluſes, où elles n'ont point de courant. C'eſt qu'on attache le Bac de

part & d'autre, avec une corde, ou un cable; dont le bout de chacun eſt lié à un Piquet ſur le bord du Canal. De cette maniere on a la liberté de part & d'autre de tirer de chaque côté du Canal le Bac pour le faire aborder où l'on eſt, & pour paſſer de l'autre en amenant la corde à ſoy. On fait ſervir à ces ſortes de Bacs, à la place d'un Bateau, pluſieurs poutres de ſapin que l'on lie avec des planches en travers qu'on y cloüe deſſus en forme de plancher, pour y faire paſſer de petites voitures, des troupeaux, &c.

3°. Quand les Bacs ſont mieux entendus, on les dirige, par le moyen d'un grand cable qui traverſe le Fleuve en differens endroits, lorſqu'il eſt trop large, comme dans les courans, entre pluſieurs Iſles, où il ſe partage, & ſurtout lorſque les eaux de la Riviere ou du Fleuve ſont rapides, ſans quoi ces ſortes de Bacs ne pourroient pas aller.

Ces cables ſont tendus fort haut, autant que les Bateaux qui ſervent au commerce, le permettent pour pouvoir paſſer deſſous.

Ces cables ſont tendus par le moyen de differens tours de chaque côté de la Riviere ſur des enfourchemens de deux à trois corps d'arbres que l'on plante ſur ſes bords. L'on paſſe une Grenouillette autour de ce cable à laquelle on attache une corde, qui prend au Bac ſur un de ſes bords à un cinquiéme ou environ de ſa longueur, de maniere qu'en changeant cette corde d'un côté & d'autre du Bac, ſans qu'on ſe mêle plus de rien, que de diriger le Gouvernail, le Bac traverſe la Riviere de lui-même & par la force de l'eau qui le prend par le côté, & le pouſſe de même, de maniere que la Grenouillette courant toûjours le long du cable & à differentes repriſes, le Bac arrive par cette diſpoſition de part & d'autre à chaque bord de la Riviere.

La derniere maniere qu'on a imaginée encore, pour traverſer un grand Fleuve avec un Bac, c'eſt le Pont

volant, qui n'eſt qu'un Bateau attaché au bout d'un long cable, arrêté au milieu de la Riviere, & fort loin au-deſſus, plus la Riviere ou le Fleuve qu'on veut traverſer a de largeur. Ce long cable eſt ſupporté par des petits Bateaux de diſtance en diſtance, autant que les eaux de la Riviere le permettent, afin qu'il ne les touche pas, pour empêcher la direction. Ce qui empêcheroit le Bac de traverſer la Riviere.

Cette derniere maniere porte le Bac de part & d'autre de la Riviere, d'un mouvement à peu près ſemblable aux vibrations d'une pendule.

Les Bacs dans les grands paſſages, peuvent être à un & deux Bateaux, avec un plancher au-deſſus. Le plus bas dans le fonds de la Barque peut ſervir à faire paſſer les gens à pied, ou l'Infanterie.

Monſieur Parent a examiné que l'Angle que fait le plan de l'aîle d'un Moulin à vent, avec un perpendiculaire au cours du vent, dans la pratique ordinaire autour de Paris, étoit de 18 degrés 26 minutes, cet Angle eſt différent en différens autres pays. Il n'en a pas pû découvrir la cauſe. Or cet Angle, dit-il, eſt très ſenſiblement éloigné du plus avantageux, tel qu'il a démontré dans les Elemens de Mech. & de Phyſic. qui doit être de 35 degrés & demi, & qui eſt le même que l'Angle d'un gouvernail qu'on trouve dans la manœuvre des Vaiſſeaux; le quarré de la Tangente de ce dernier, étant la moitié de celui du Rayon. Voilà donc une reforme qui merite qu'on y faſſe attention.

C'eſt par le moyen de cet Angle plus ou moins ouvert, que le courant de l'eau fait avec le côté du Bateau, que le Pont va plus ou moins vîte d'un bord de Riviere à l'autre, de même que les aîles d'un Moulin à vent.

CHAPITRE XXVII.

Des défenses des Ponts.

1°. *Des Brises-glaces.*
2°. *Des revêtissemens des Piles dégravoyées, ou des Crêches.*

1°. LEs Brises-glaces sont plus ordinaires à la tête des Ponts de Charpente d'amont l'eau, qu'à ceux de Maçonnerie, à cause que ceux-ci ont pour l'ordinaire plus de force à résister au poids, & à l'heurt des pieces de glace que les Rivieres entraînent. Cependant on ne sçauroit prendre trop de précautions dans toutes sorte de Ponts; & quand on feroit des Brise-glaces devant ceux de Maçonnerie, dans les Pays qui sont plus sujets aux glaces, comme sont ceux qui approchent le plus du Nord, & qui sont voisins des Alpes, & des Pyrenées, où le froid est plus fort en France que dans les plaines, ce ne seroit que le mieux. Quels chagrins n'a-t-on pas devoir au-devant d'un Pont contre les piles, des tas de glaces arrêtées, qui montent bien souvent aussi haut que le Gardefol, & qui font un poids immense sur l'ouvrage? Ne seroit-on pas plus aise de les voir arrêtées à certaine distance au-dessus par des Brise-glaces Maçonnées, ou établies par des Pieux, à un, deux, ou trois rangs de palées, suivant que la necessité le demanderoit? Les Brise-glaces, soit de Maçonnerie, soit de Charpente, se font à peu près de la largeur des Piles, ou des palées des Ponts qu'ils contregardent. Il n'y a rien de fixe là-dessus, surquoi on puisse tabler, que les coûtumes des lieux, & la nécessité des choses qui le demandent plûtôt d'une ma-

niere que d'une autre, & que la raiſon doit toujours conduire. Les avantbecs dans les Ponts de maçonnerie ſont veritablement de Briſe-glaces.

2°. Les Rivieres changent ſans ceſſe la diſpoſition de leur lit. Un arbre couché dans ſon courant, un rocher renverſé, une jettée, un épy, & tout autre ouvrage, font varier inceſſamment une Riviere, par de nouvelles lignes de reflexion, dont on les embaraſſe, ce changement ſe perpetuë bien ſouvent au-deſſous, & ſe fait ſentir juſques près de la Mer, de maniere que ce qui étoit une profondeur d'eau ſe comble de gravier. J'en ay vû tant d'effets par les ouvrages que j'ai fait faire au milieu, & ſur les bords des Rivieres, que je l'ai toujours éprouvé de même. Ce ſont ces différens changemens qui dégravoient aujourd'hui un côté d'une pile, la creuſent un autre jour dans un autre de ſes côtés, que peu à peu la minent en différens endroits, & l'affoibliſſent, en ſorte que par le grand poids de tout l'ouvrage, le Pont s'éfondre au-deſſous des creux où les eaux ont foüillé, & ſurtout dans ceux qui ſont expoſez à des courans rapides.

Si l'on peut, enfin, empêcher que les Rivieres ne dégravoient les Piles en changeant ainſi de courant, il eſt certain que les Ponts ſubſiſteront toûjours, & pour cela on ſe ſert de divers moyens.

On bat divers fils de Pieux, autour des avant-becs des piles dégravoyées, autant que la Sonnette peut joüer tout autour, à cauſe qu'elle ne peut ſe placer à l'endroit des Créches ſous les Arches, pour y planter une pareille Charpente, où les curvités des reins ſont trop baſſes pour le permettre, on ſe contente de battre dans ces endroits des Pieux avec la maſſe à deux & trois Manches, & de lier la tête de tous, avec des Chapeaux à Rainures, & pals-à-planches, pour achever de revêtir tous les côtés de la pile.

Les fils des Pieux ſe mettent à 3 pieds, une toiſe,

ou 9 pieds loin de faces, & du pied des piles. On s'écarte ainſi tant du plus que du moins, afin de ne rencontrer pas avec la pointe des Pieux les premieres retraites des fondemens, que l'on abatroit infailliblement, ſi l'Armature des pieux y portoit deſſus. Ce qui ſeroit capable de ruiner le pied de l'ouvrage, de le faire renverſer, au lieu de l'aſſurer. L'autre raiſon qu'on a de s'écarter ainſi du pied de l'ouvrage, c'eſt que tant plus on s'en éloigne; plus la Créche eſt ſpacieuſe pour pouvoir contenir davantage des matériaux en jettée, ſoit à pierres perduës, qui vont remplir le vuide au-deſſous des piles en roulant les unes ſur les autres, ou bien de la Maçonnerie à fonds perdu, qui coule ainſi partout, & où elle fait priſe d'abord quand elle eſt faite ſur le champ, avec de la Chaux éteinte à l'inſtant & bien enfermée. Tous moyens plus ou moins convenables, ſuivant la diſpoſition des lieux. Quand enfin, la Riviere vient à creuſer au-deſſous de tous ces ouvrages, les matieres dont on les a bloqués, & remplis, ſuivent les creux des tournoyemens des eaux, & les dégarniſſent en deſcendant plus bas; ce que l'on connoît au-deſſus de la Créche où l'on voit qu'elle ſe dégarnit, & que l'on regarnit de nouveau.

On doit remarquer que quand les jettées ſe font dans ces endroits de pierres ſéches, on doit employer des plus gros quartiers de pierres, mêlés avec des plus petits, afin que ceux-ci rempliſſent les vuides qui ſe trouvent entre les grands.

Les revétiſſemens des piles du Pont Saint-Eſprit, ne ſont autre choſe que de grands quartiers de pierre de taille, qui portent leur coupe autour des piles, pour les garnir parfaitement bien en tout ſens, & que l'on lie avec des crampons de fer, où il eſt neceſſaire. Et à meſure que ces rangées de pierres deſcendent au bas des piles, à cauſe que les eaux fouillent au-deſſous, pour en remplir le dégravoyement, on en remet d'autres par-deſſus

est au-dessus d'une chose, comme l'avant-bec d'une pile, est l'avant-bec d'amont, & l'arriere-bec celui d'aval qui est au-dessous du Pont. Planche 16, *D C.* dans le profil.

Amortissement, ou couronnement d'un ouvrage; c'est tout ce qui en termine la hauteur, comme le garde-fol, celle d'un Pont, & le Bahu, ou la Tablette, celle de ce même gardefol. Planche 22, *V X.* Elevation, Fig. 19.

Anchre. Barre de fer en dehors à plusieurs figures, attachée au bout d'un tirant, ou de bois, ou d'une chaîne, pour entretenir les murs de tête, de face, & les aîles d'un Pont, lorsque les poussées des Arches les écartent, ou bien le poids des terres dont on les a chargés; surtout les Pavés bombés qu'on pratique à l'entredeux. Une culée du Pont de Saint Maur est ainsi contregardée, sur la Riviere de la Marne à 2 lieuës de Paris. Le Pont de Besiers sur la Riviere d'Orb en Languedoc, est ainsi assuré avec des Anchres, & des tirans pour empêcher que les murs de face ne s'écartent au-delà de leurs aplombs.

Anter un Pilot, c'est le joindre bout à bout avec un autre qui est trop court, & qui n'a pas assez de portée pour servir de renfort à un Pont. Ce qui se fait par entailles, ou autrement, &c. Planche 16, Fig. 1, 2, 3, & 4.

Apareilleur, Ouvrier qui trace les pierres & les vousoirs d'un Pont, & qui est pour l'ordinaire celui qui conduit le mieux l'ouvrage, comme le plus entendu.

Arbalêtriers. Sont pour l'ordinaire les deux pieces dans un Cintre de Pont, qui portent en décharge sur l'entrait, & qui s'amortoisent à une aiguille, ou poinçon. Ce sont ces deux pieces sur lesquelles on pose les potelets qui portent les courbes, & celles-ci les dosses. Planche dix-huit, Figure dixiéme.

Arbre. C'eſt pour l'ordinaire la plus forte piece d'une Machine qui ſert à lever des fardeaux, qui porte à plomb ordinairement, & ſur laquelle tournent la plûpart des autres qu'on place au plus haut d'un Pont, pour enlever du plus bas, les Vouſſoirs, & les matériaux les plus lourds.

Arc à l'envers, Arc renverſé, ou Cintre renverſé, c'eſt un Arc bandé en Contrebas, pour entretenir les piles d'un Pont entre les Arches, afin qu'elles ne taſſent, ou ne s'affaiſſent, qu'on pratique dans un terrain de foible conſiſtance, & dont on s'eſt ſervi dans la plûpart des Aqueducs du Canal Royal du Languedoc, afin que les eaux ne puiſſent point foüiller ſous les fondations des culées, & des piles. Planche 25, Fig. 2, *E F G H.* &c.

Arcade dans un Aqueduc, dans une Egliſe, dans un Bâtiment conſiderable, ce qui ſe termine en voute, & qui a été cintré. Planche 22, Figure 1.

Arcboutant. Toute maçonnerie, avec une portion d'Arc qui ſert de Contrefort à un mur, qui eſt prêt à renverſer, ou toute piece de bois qui ſert à contretenir les pointals des Echafauds, les pourrelles d'un Pont de Charpente, comme la Contrefiche. *Voyez* Contrefiche.

Arceau. C'eſt la voute, ou la petite Arche d'un Ponceau. Planche 22, Fig. 19, Elevation.

Arche. Voute qui porte ſur les culées d'un Pont, ou ſur des piles. Maîtreſſe Arche, celle du milieu d'un Pont, pour l'ordinaire plus grande que les autres. L'Arche differe de l'Arceau, en ce que celle-ci eſt extrémement grande, où une grande Riviere paſſe deſſous ordinairement, au lieu que l'Arceau n'eſt autre choſe que la petite ouverture d'un Ponceau depuis 3 pieds à 2 toiſes d'ouverture, tant du plus que du moins, & où il paſſe un ruiſſeau, ou quelque Ravine. Planche 19, Fig. 6.

Arche extradoſſée, eſt celle dont les Vouſſoirs ſont égaux en longueur, paralleles à leurs doüelles, & qui ne font aucune liaiſon entr'eux, ni avec les aſſiſes des reins. La plûpart des Ponts antiques, ſont ainſi extradoſſés. Celui de Notre-Dame à Paris, le Pont du Gard, les Arceaux, & Arcades des Arenes de Niſmes. Le Pont d'Avignon, &c. Planche 35, Figure 4.

Arche d'aſſemblage, eſt un Cintre de Charpente bombé, & tracé d'une portion de Cercle, pour faire un Pont. Planche 18, Fig. 1, 2, 3, &c.

Arrête. C'eſt l'Angle d'une pierre, d'une piece de bois, &c.

Arriere-bec d'une pile, c'eſt la partie de la pile, qui eſt ſous le Pont du côté d'aval, *R.* au lieu que l'avant-bec eſt celle qui eſt du côté d'amont, *S.* Planche 17, Fig. 2, profil.

Armature. C'eſt toute ſorte de Lien de fer qui ſert à aſſurer une piece de bois &c.

Aſſemblage en general, c'eſt la maniere de joindre une ou pluſieurs pieces de bois à l'uſage des Cintres des Ponts. *Voyez* Planche 19, Fig. 8, 9, 10, 11. 12, 13, 14, & 15, & Planche 18, Figure 6, 11, & Chapitre 15.

Aſſiſe de pierre, eſt celle qui pour l'ordinaire eſt d'une même hauteur, ou de même échantillon.

Aval. *Voyez* Amont.

Avant-bec. C'eſt la pointe d'une pile qui ſert à fendre l'eau, qu'on couvre pour l'ordinaire de dales à joints recouverts, de même que l'arriere-bec, qui eſt au-deſſous du Pont, oppoſé à celui-ci. Planche 22, Figure 7. *N.* ou d'un Chaperon.

Aubour. C'eſt le blanc du bois de Chêne, qu'on ne doit employer que ſous l'eau & en Pieux; il eſt ſujet à être percé par les vers, employé aux ouvrages du dehors. Il fait une cerne autour du corps de l'arbre ſous l'écorce, de certaine épaiſſeur.

B

BAHU. Profil bombé, ou à deux pentes, soit en bois, ou en pierres, comme l'assise de pierre qui couronne ordinairement un Gardefol, quand elle n'est pas travaillée en tablette ; une Lisse, &c.

Bajoyers. Ce sont les bords d'une Riviere entre les Culées d'un Pont.

Baliveau. *Voyez* Bois.

Bandeau. *Voyez* Extrados.

Banquette de Pont. C'est le chemin le plus relevé à côté d'un Pont, où passent ordinairement les gens à pied, qu'on appelle encore Trottoir.

Bacquet. Instrument à puiser de l'eau. *Voyez* Planche 21e, Figure 6e.

Bâtardeau. Ouvrage pour retenir les eaux. *Voyez* Planche 21, Figure premiere.

Bayart. Instrument qui sert à deux hommes, pour porter differens fardeaux.

Baye. *Voyez* Radier.

Binard. Chariot fort à quatre roues, où les Chevaux sont attelés deux à deux, & qui sert à porter de gros blots de pierre, comme des Voussoirs à l'usage d'un Pont.

Bloquer. C'est remplir une Fondation de moëllons sans ordre ; comme dans l'eau, quand on rétablit le dégravoyement d'une Pile, qu'on a entourée auparavant d'un pilotage & de Pals-à-planches, d'une Créche. Planche 23, Figure premiere, *EFNME*.

Bois, selon ses especes, ses façons & ses défauts.

Bois vif est celui qui porte du fruit.

Bois mort est celui qui n'a plus de vie, & qui est sans humeur.

Mort-Bois est celui qui vit ; mais qui n'aporte point de fruit.

Bois en étaut eſt celui qui eſt debout.

Bois d'entrée, eſt celui qui eſt entre verd & ſec.

Bois giſant, eſt celui qui eſt coupé & abatu.

Bois taillis, eſt celui qui ne paſſe pas l'âge de quarante ans, & dont la coupe ſe fait de dix ans en dix ans.

Bois en grume, eſt celui qui vient d'être coupé, & qui eſt ébranché ſur terre, propre à faire des pieux & des Pilots.

Bois de brin, beau brin d'arbre & de tige, eſt un arbre d'un ſeul jet, à peu de branches, bien droit, bien nourri, & de droit fil.

Baliveau ſur ſouche, eſt un brin d'arbre ou rejetton le plus beau de tous ceux qui reviennent ſur un ſeul pied.

Bois de retour, qui ne groſſit plus, & qui déperit chaque jour par la vieilleſſe.

Bois qui a quarante ans, eſt apellé Futaye ſur taillis; depuis quarante juſqu'à ſoixante, demi Futaye; depuis ſoixante juſqu'à deux cens ans, vieille haute, & vieille Futaye; depuis deux cens ans & au-delà, Bois de retour.

Bois bouge, eſt celui qui eſt courbe, & qui a du bombement.

Bois noueux; eſt celui qui a pluſieurs nœuds, qu'on ne doit point employer à porter de long.

Bois roulé, eſt celui dont les cernes ſont ſeparés, qui ne font pas corps avec tout l'arbre, & qu'on doit rejetter.

Bois gelif, eſt celui qui a des gerſures ou des fentes cauſées par la gelée.

Bois tranché, eſt celui qui a des fils obliques.

Bois carié, eſt celui qui a des nœuds pourris.

Bois vermoulu, eſt celui qui eſt piqué des vers.

Bois rouge, eſt celui qui s'eſt échauffé; c'eſt ainſi que je jugeai les Mats qu'on avoit fait venir de Canada, que feu Monſieur Begon Intendant de Rochefort me

chargea d'examiner il y a environ 25 ans.

Boulins. Ce ſont des pieces de bois qu'on ſcelle dans un mur, pour ſervir à échafauder : on apelle Troux de Boulins ceux qui reſtent dans les Ponts après qu'on en a tiré les Echafaudages & les Cintres.

Boulon eſt une groſſe Cheville de fer, qui a une tête ronde, & ſon bout percé, pour recevoir une Clavette, & dont on ſe ſert à divers uſages dans les Ponts, comme pour boulonner des Liernes, des Moiſes, des têtes de Pilots, &c. dans les Palées des Ponts, & dans les Pilots de bordage, pour aſſurer une Fondation. Planche 21, Figure 8, *A B*.

Bouterouë, & Borne en certains Pays, c'eſt la pierre qu'on plante ſur les bords des Ponts, à leur entrée & ſortie, de diſtance en diſtance, pour détourner le rouage des Chariots & leurs eſſieux de la pouſſée & heurt contre les Gardefols, afin de les conſerver. Planche 22, Figure 8, *E* & *D*.

Boutiſſe, pierre dont la longueur eſt dans le mur. Planche 22, Figure 9, *A B*.

Bouzin, c'eſt le tendre du lit d'une pierre qu'on ne doit point employer en maçonnerie.

Bretteler, c'eſt dreſſer le parement d'une pierre.

Briques poſées de champ ou de camp, ſont celles qui ſont poſées de côté, & non ſur leur plat. Planche 23, Figure 3, *D E R*.

Briſe-glace, c'eſt un ou pluſieurs rangs de pieux du côté d'amont, & au-devant d'une Pile de Charpente, ou Palée, pour la conſerver des glaces, du heurtement des corps d'arbres, que les inondations entraînent. Les pieux des Briſes-glaces ſont d'inégales longueurs, en ſorte que le plus petit ſert d'Eperon. Ils ſont couverts d'un Chapeau rampant qui les tient en raiſon, pour briſer les glaces, & conſerver la Palée. *Voyez* Planche 15, dans le profil *S R Q*.

C

CAbeſtan ou Vindas, Machine qui ſert à tirer de gros fardeaux, au milieu de laquelle tourne une fuſée orizontalement, avec des bras, qui dévuide le Cable, qui amene les gros fardeaux

Camion, eſpece de Chariot à quatre roues, attelé de quatre Chevaux, qui ſert à porter des pierres.

Carreau ou Pannereſſe, c'eſt une pierre de taille poſée différemment que n'eſt la Boutiſſe, & dont toute la longueur & la hauteur ſe voit en parement ou en face. Planche 22, Figure 9, *A V*.

Chantignolle, petit Corbeau de bois ſous un Taſſeau dans un Comble, ou ſous une Moiſe dans un Pont de bois, &c. entaillé & chevillé, afin d'aſſurer une palée de Pont. Planche 15, Figure premiere, *E F*.

Chapeau de fil de pieux, piece de bois attachée avec des chevilles de fer ſur les couronnes d'un fil de pieux, & quelquefois amortoiſée. Planche 16, profil *D C*.

Chapelet, Machine qui ſert aux épuiſemens d'une Fondation.

Chevalement, eſpece d'étaye, faite d'une ou de pluſieurs pieces de bois.

Chevalet ou Trêteau, qui ſert pour échafauder, ſcier, &c.

Chevre, Machine qui ſert à enlever de gros fardeaux, compoſée de pluſieurs pieces de bois, qui portent au ſommet une Poulie, & au bas un Moulinet, afin de dévuider le Cable, qu'on apelle autrement Guindal, de guinder, ou qui éleve un grand fardeau.

Cintre, eſt un aſſemblage de Charpente qui ſert pour porter les Vouſſoirs, & la Maçonnerie d'une Arche, lorſqu'on la conſtruit. Planche 18, Fig. 1, 2, 3, &c.

Coins. *Voyez* Vouſſoirs.

Contrefiches, Pieces de bois en décharge, qui ſervent à

entretenir & ſuporter les poutrelles d'une Travée de Pont de Charpente. Planche 15, élevation *N P*, ou *M Q*.

Couchis, ſe prend pour la forme de ſable d'un pavé, de même que pour les Doſſes de l'Aire d'un Pont de bois, qu'on range en travers ſur la Travée. Planche 15, élevation *G*.

Couſſinet, c'eſt la premiere pierre ou Vouſſoir d'une Arche, qu'on poſe à ſa naiſſance, dont le joint du deſſous eſt de niveau, & celui du deſſus en coupe, & ſur lequel commence la retombée de l'Arche qui monte auſſi haut que les Vouſſoirs peuvent le ſuporter les uns les autres ſans liaiſons, ſans être maçonnés, & ſans être retenus par aucun Cintre. Planche 19, Fig. 6, 1, 4.

Créche, eſt une eſpece d'Eperon bordé d'un fil de pieux, rempli de maçonnerie, devant & derriere les Avant-becs de la pile d'un Pont de pierre : La Créche d'aval doit être plus longue que celle d'amont, parce que l'eau dégravoye davantage à la queuë de la pile. On apelle Créche de pourtour, celle qui environne toute une pile, & qui eſt faite en maniere de Bâtardeau, avec un fil de pieux, à ſix pieds de diſtance ou environ, reſépés trois pieds au-deſſus des plus baſſes eaux de la Riviere, liernés & moiſés, s'il importe, de même que retenus avec des Tirans de fer, ſcellés au corps de la pile, ou bien arrêtés par des aſſemblages de Charpente, & remplis d'une forte maçonnerie de quartiers de pierre, pour empêcher que l'eau dégravoye & déchauſſe ſous les fondations d'un Pont, comme on l'a pratiqué avec beaucoup de précautions au Pont-Royal des Thuilleries à Paris, du deſſein de feu M. Manſart Architecte du Roy ; Planche 23, Figure premiere *E F*. & ſuivant le deſſein que j'ai donné pour aſſurer les piles du Pont de Toulouſe, par ordre de M. de Baſville Intendant de Languedoc.

Cric, Instrument très-aisé à porter, & qui est d'une grande force pour soulever de grands fardeaux.

Cours de poutrelles d'un Pont de bois, est une même rangée de poutrelles, continuée dans une & plusieurs Travées.

Crossettes, *Voyez* Vousſoirs.

Croix de Saint André, Charpente qui porte en décharge la Lisse d'un Pont de Charpente, & tient en raison les deux fléches d'un Pont-levis. Planche 15 élevation I.

Culée ou Butée, c'est le massif de pierre qui arcboute la poussée de la premiere & derniere Arche d'un Pont. On donne aussi ce nom à la Palée des pieux qui retiennent par des Vannes les terres derriere ce massif. Planche 15, Fig. 2, *QTOR*, & les Vannes *QR*.

D

Dales, pierres plates qui servent à couvrir les Chaperons des Avant-becs des piles d'un Pont, ce qui se fait en coupe de joints recouverts.

Décharge, toute piece de bois qui en soutient une autre, ou qui la tient en raison par côté, comme un Lien, une Guette une Contrefiche, &c. Planche 15, profil *CG*, Figure 2, *C*.

Décintrer, c'est démonter un Cintre de Charpente d'un Pont, après que l'Arche est bandée, & que les Vousſoirs en sont bien fichés & jonctoyés.

Dégravoyement, c'est lorsque l'eau déchausse & desaccôte des pilots de leur terrain, par un bouillonnement continuel; à quoi on remedie en faisant une Créche ou un Bâtardeau autour du pilotage ou de la fondation. Planche 23, Figure premiere, *GNM*.

Diable, grand Chariot à quatre rouages & par des Verrins sert à enlever entre ses rouages & par dessous, les plus grands fardeaux, pour les conduire à pied d'œuvre.

Dosse,

Doſſe, groſſe Planche qui ſert à échafauder, vouter, qu'on poſe ſur les Cintres des Ponts, qu'on met pour Couchis, & en travers d'un Pont.

Doſſe de bordure, eſt celle qui ſert à retenir une forme de pavé ſur un Pont de bois, qu'on apelle autrement Garde-terre ou Garde pavé.

Douelle, c'eſt le parement interieur d'une Voute, & la partie courbe du dedans d'un Vouſſoir, qu'on appelle autrement Intrados dans l'Arche d'un Pont. Planche 19, Figure 7, 4, 6,

E

ECHafaudage, c'eſt l'aſſemblage des pieces neceſſaires pour dreſſer des Echafauds, & s'échafauder, à dreſſer un Cintre, &c.

Echafaud, eſpece de plancher fait de Doſſes portées ſur des Trêtaux ou ſur des Baliveaux & Boulins ſcellés dans les murs, ou étreſillonnés dans les Bayes des façades, pour travailler ſeurement; qu'on employe differemment à l'uſage des Ponts, & à la batiſſe des maiſons. Les moindres qui ſont retenus par des cordes, ſe nomment Echafauds volans.

Echaſſes d'Echafaud, grandes perches debout, nommées auſſi Baliveaux, qui étant liées & antées les unes ſur les autres, ſervent à échafauder à pluſieurs étages, pour ériger les murs, faire les ravalemens, les regratemens, qu'on apelle auſſi ragrémens.

Etelon, c'eſt l'Epure de toute ſorte d'aſſemblages de Charpenterie, qu'on trace ſur une eſpece de plancher, fait de pluſieurs Doſſes, diſpoſées & arrêtées pour cet effet ſur le terrain d'un Chantier, & de niveau, ou bien uni. L'Etelon a pour centre un gros morceau de pieu planté en terre, qui porte en tête une fiche de fer, autour de laquelle on fait tourner un Chambranle pour marquer l'Epure & la Coupe des Vouſ-

soirs, lorsque l'Arche est à plein Cintre. Planche 18, Figure premiere, *EFDC*.

Escoperge, piece de bois avec une poulie, qu'on ajoute au bec d'une Gruë, ou d'un Engin, pour lui donner plus de volée.

Ellipse, Cintre d'une Arche surbaissée à anse de panier, ou à moitié d'une ovale. Planche 18, Figure premiere, *BCDFE*.

Empatement, c'est la plus large épaisseur d'une fondation de piles, à son commencement. Planche 20, Figure 2, *AO*.

Encaissement, c'est tout ouvrage de Charpente dans lequel on coule à fond perdu de la maçonnerie, des pierres seches, &c. dont on revétit une pile en forme de Bâtardeau, soit avec des pals-à-planches, soit avec des vannes, comme la Créche, &c. Planche 23, Figure 3, *ERD*, *DGQR*.

Encastrer, c'est dans le roc pratiquer un enfoncement pour y asseoir la premiere assise d'une Fondation.

Engin, c'est toute machine qui sert en général à enlever, à porter, à traîner, &c. En particulier il signifie la machine d'un Foucauneau composé d'un arbre, de trois arcboutans, potencé en haut d'un Etourneau tournant sur un pivot, qui sert à monter les plus gros fardeaux, par le moyen d'un Treuil à double rang de bras. L'Engin est monté d'une escoperge.

Entrait, piece de bois dans un Cintre, qui porte les arbalêtriers en décharge, & le poinçon d'une Charpente, les potelets, &c. Planche 18, Figure 10, *EG*.

Entretoise, toute piece de Charpente qui sert pour entretenir deux autres pieces à l'usage des Cintres & des Ponts de Charpente, des Bâtardeaux, &c.

Entrevoux; c'est l'espace vuide d'un Pont de Charpente, entre les poutrelles, des pieux dans les palées, &c.

Epure, c'est la figure d'une piece de trait sur un mur, à terre sur un plancher, &c.

Esmiller, c'eſt parer une pierre avec le marteau têtu.

Etreſillon, piece de bois ſerrée entre deux Doſſes pour empêcher l'éboulement des terres dans la fouille des tranchées d'une Fondation, d'une Culée, des murs en aîle de Pont, &c.

Extrados eſt la curvité exterieure d'une Voute, d'une Arche, des Vouſſoirs d'un Pont; & intrados celle du dedans. Planche 19, Figure 6, *A B C.* qu'on apelle autrement le Bandeau de l'Arche, & l'Archivolte, lorſqu'il eſt figuré ſuivant le Pont d'Adrien. Voyez Planche premiere.

F

FAce d'un Eperon, ou Avant-bec de pile, c'eſt un de ſes deux côtés qui le termine.

Fil de pieux eſt un rang de pieux quelquefois équarris & plantés dans une Riviere, pour ſervir de palée à un Pont, ou à autre choſe, qu'on couronne d'un Chapeau ou d'un Sommier à tenons & mortoiſes, ou bien avec des chevilles de fer. Planche 15, voyez le plan.

Flache, eſt le bord d'une piece de bois qui n'eſt pas équarri, & où la pelure ou l'écorce a été enlevée.

Flanc d'une pile, c'eſt un de ſes côtés qui la termine ſous une Arche.

Fleches de Pont-levis ou de Baccule, ce ſont les deux pieces de Charpente qui ſont toute la longueur du Pont, au bout deſquelles ſont attachées les chaînes pour lever le Pont, ou bien pour le ſuporter dans la Baccule. Planche 26, Figure 4, *A D.*

Fondation, c'eſt l'ouverture foüillée en terre, dans laquelle on fonde une pile ou tout autre ouvrage de maçonnerie.

Fondement, c'eſt la maçonnerie d'une pile, ou de tout autre ouvrage, enfermée dans la terre juſqu'au rez de Chauſſée.

Fondement continu, maſſif en maniere de platée, ſous l'étendue de toutes les Arches d'un Pont, où l'on pratique des Cintres renverſés & des platebandes renverſées aux entrées & ſorties. Quelques Aqueducs, des Arcs antiques, & des Amphitheatres ont été bâtis de cette maniere, à cauſe du gros poids de ces ouvrages, qui demandoient ainſi un grand empatement. Planche 15, Figure 2, *E I.*

Fondemens à piles, ceux qui ſont par intervalles, & en décharge, pour éviter la dépenſe, ou parce que les vuides ont trop de diſtances; ce qui ſe fait par piliers iſolés ou liés avec Arcades, en tiers-point; ou enfin par Arcardes renverſées, comme dans le Fondement continu. Voyez l'article ci-deſſus.

Fonder, c'eſt aſſeoir les fondemens d'une pile ſur un terrain eſtimé bon, & de conſiſtance, comme la roche vive, le rocher de ſable, la terre naturelle qui n'a point été éventée, ou ſur pilotis ou Grille, ou ſur plateformes ſeulement, ou avec plateformes ſur racinaux, lorſque le terrain eſt molaſſe & fluide, tels que ſont la vaſe, la glaiſe & le ſable mouvant.

Fondis eſpece d'abîme où le terrain eſt de très-mauvaiſe conſiſtance, cauſée par des ſources, &c.

Fondriere, fonds de très-mauvaiſe conſiſtance, le plus ſouvent dans le fonds d'une Colline, entre deux Montagnes, de terre rapportées, & où il faut uſer de grandes précautions, lorſqu'on y veut fonder un Pont.

Frête, cercle de fer dont on arme la couronne d'un pieu, d'un pilot, d'une Pal-à-planche, &c. pour l'empêcher d'éclater, quand on les bat au refus du Mouton. Planche 17, Figure 3, *A B.* On dit auſſi frêter un pilot, comme auſſi le fraper, le battre & l'enfoncer.

G

GArdefol, c'eſt aux côtés d'un Pont de pierre ; un petit mur à la hauteur d'appui, qui lui ſert de bordure, & empêche les paſſans de ſe jetter en bas.

Gardeterre, *Voyez* Doſſe de bordure.

Gerſure, *Voyez* Bois.

Glaiſe, terre-glaiſe, & terre-graſſe ; dont on ſe ſert pour faire les Bâtardeaux, en la corroyant.

Glaiſer, c'eſt faire un corroi de glaiſe bien pétrie & battuë, pour en garnir un Bâtardeau de Charpente, ou autre, &c.

Grais, roche formée de pluſieurs grains de ſable condenſés & pétrifiés enſemble. Il y a du grais dur & du mol. La poudre de grais ne vaut rien pour faire du mortier ; elle eſt trop graſſe, la chaux n'y hape pas ; elle eſt défendue, de même que de mêler du grais avec du moëllon. Le ciment fait priſe avec le grais.

Grateminot, & drague eſpece de pelle renverſée, attachée au bout d'un long manche, & dont les côtés ſont relevés, pour ſervir à creuſer ſous l'eau, à retirer le gravier pour unir les fondations & déblayer les Bâtardeaux.

Gravier ou gros ſable ; dont le meilleur eſt celui qu'on tire des Rivieres, & qui eſt très-propre pour du mortier à blocage.

Grille, aſſemblage de groſſes & longues pieces de bois qui ſe croiſent quarrément, étant eſpacées ordinairement tant plein que vuide, & s'entretenant par des entailles à queuë d'aronde, qu'on établit de niveau ſur un fond de glaiſe, ou tout autre terrain, qui ne doit pas être éventé par le pilotage, pour fonder deſſus, comme on le pratique dans les Pays-bas, & particulierement en Hollande ; & comme ont été conſtruits par M. Blondel la Corderie de Rochefort,

& le Pont de Xaintes ſur la Charente. Le Pont de Perpignan eſt fondé ſur un Grillage piloté, à cauſe que le terrain étoit ſablonneux & garni de caillotage, qu'on a enfermé avec des pals-à planches. Voyez Planche 23, Figure 4, *V S T Y Z*.

Gruë grande machine qui ſert à monter les fardeaux. Ses pieces ſont l'Arbre, ou Poinçon, avec ſes arc-boutans, Empatemens & Moiſes, la Gruë, la Rouë, le Tambour, le Treuil, &c.

Guette, toute piece de Charpente inclinée, qui porte en décharge contre une autre, pour la ſoulager, comme celle qu'on met ſous la liſſe d'un Pont, que l'on croiſe ſouvent avec deux Guettrons, pour former une Croix de S. André. Planche 15, élevation *L I*.

Guindal, *Voyez* Chevre.

H

HEurt, c'eſt l'endroit le plus élevé, ou le ſommet de la montée d'un Pont; d'après lequel on donne à droit ou à gauche la pente pour l'écoulement des eaux, lorſqu'on ne peut pas les faire d'un même côté.

Hollandoiſe, machine en forme d'une grande pelle, ſuſpenduë par une corde en trois ſoliveaux croiſés, pour ſervir aux épuiſemens d'une Fondation; comme elle n'éleve pas fort haut les eaux, elle n'eſt pas non plus d'un grand uſage. On en fait à la main propres pour ſervir à un homme ſeul, qu'on garnit de fer-blanc, & qui élevent l'eau à plus de trois pieds du fonds des excavations.

Hye, *Voyez* Mouton.

I

INtrados, *Voyez* Extrados.

L

LArdoire, armature du bout d'un pilot. Planche 175 Figure 4, *TZQXA*.

Larmier, c'eſt une retraite de maçonnerie ordinairement dans un Pont Gothique, terminée par un talud & une ſaillie qui ſert d'ornement à une pile, à une façade de Pont en guiſe de plinte, de cordon, &c.

Levier, Barre de bois d'un jeune arbre, de ſix à neuf pieds de long, propre à être maniée, qu'on entaille par un bout en forme de coin, pour aider à lever un gros fardeau par le moyen d'un appui, qu'on met au-deſſous, qu'on nomme Orgueil.

Lezarde ou Riſée, c'eſt dans toute ſorte de maçonneries une fente cauſée par une mauvaiſe fondation.

Libage, gros moëllon plat & mal-fait, de quatre à cinq à la voye, qu'on employe équarri à paremens bruts dans les fondemens des piles des Ponts.

Lien, toute piece de Charpente de Pont qui porte en décharge contre deux autres, & les lie, comme fait celle qui aſſure le poteau d'appui d'une Liſſe avec la piece de Pont en ſaillie. Planche 15, Figure 2, *C*.

Lierne, piece de bois qui ſert à entretenir les fils des pieux d'une palée avec Boulons. Elle ſert au même uſage à la conſtruction des Bâtardeaux, qu'on appelle Longueraine, lorſqu'elle eſt employée à pouſſer des fils de pals-à-planches. La Lierne eſt differente de la Moiſe, en ce qu'elle n'a point d'entaille pour accoler les pieux. Lierner c'eſt attacher des Liernes. Planche 21, Figure 8, *MNGI*.

Limoſinage, c'eſt toute maçonnerie faite de moëllon à bain de mortier, & dreſſée au cordeau avec paremens bruts.

Liſſe, c'eſt la piece & main courante qui couronne à hauteur d'appui le Gardefol d'un Pont de bois. Liſſe

ſe prend auſſi pour tout le Gardefol. Planche 15, Elévation *A C D B*.

Lit de Pont de bois, c'en eſt le plancher, compoſé de poutrelles, de Travons avec ſon couchis de Doſſes. Planche 15, profil *F D E C G*.

Longueraine *Voyez* Lierne.

Louveur, Ouvrier qui fait le trou à une pierre pour la Louver, comme à un Vouſſoir, pour y mettre la Louve, qui eſt un morceau de fer avec un œil comme une main, qu'on met dans le trou du Vouſſoir, avec deux Louvetaux, qui ſont deux coins de fer; ce qui ſert à l'enlever du chantier ſur le tas du Pont, pour le mettre en place, par le moyen des Engins.

M

MAchine, c'eſt tout ce qui ſert à augmenter les forces mouvantes. Il y en a ſix principales, ſçavoir, le Levier, le Tour, la Rouë d'entée, la Poulie, la Vis & le Coin.

Maçonnerie. Il y en a de ſix ſortes chez les Anciens.

La premiere étoit en Echiquier ou maillée, dont les joints étoient obliques.

La ſeconde des Carreaux de brique de plat, garnis de moëllons.

La troiſiéme de cailloux de montagne ou de Riviere à bain de mortier.

La quatriéme, de pierre incertaine ou ruſtique, comme étoient pavés les grands chemins.

La cinquiéme, de Carreaux de pierre de taille en liaiſon.

Et la ſixiéme, de remplage, qui ſe faiſoit par le moyen de certains encaiſſemens ſemblables aux Bâtardeaux, qu'on rempliſſoit de moëllons avec mortier. On bâtit à preſent ſuivant les moyens, Us, & Coutumes des pays.

Madrier, gros Ais, qui ſert de plateforme, qu'on attache ſur des Racinaux, pour aſſeoir ſur de la glaiſe, ou ſur un terrain de mauvaiſe conſiſtance, un mur quelque ce ſoit. Planche 13, Figure 3, *FG.*

Maîtreſſe-Arche, ou Arche Avalante; celle où paſſent les Bateaux, dans les Ponts qui traverſent des Rivieres navigables.

Moiſes, pieces de bois en maniere de plateformes avec entailles, leſquelles jointes enſemble par leur épaiſſeur avec des Boulons, ſervent à entretenir les palées, ou les fils de pieux des Ponts, & les principales pieces des Gruës, Gruaux, & autres machines. Planche 21, Figure 7, *EF, GH.*

Montée de Pont, c'eſt la hauteur qu'il y a depuis le rez de chauſſée de ſa Culée, juſqu'au Heurt des deux pentes de la Maîtreſſe Arche. Le Pont-Royal des Thuilleries, a ſept pieds & demi de montée ſur trente-trois toiſes de long.

Mort-bois, *Voyez* Bois.

Mouton, c'eſt dans une Sonnette un bout de poutre frêté, retenu par des Clefs au-devant des deux montans, & levé à force de bras. La Hye eſt différente du Mouton, en ce qu'elle eſt plus peſante, & qu'on la leve avec un Engin, par le moyen d'un Moulinet, pour la laiſſer enſuite tomber en lâchant la Declique.

O

OEIL de Pont, ouverture pratiquée dans le rein des Arches, qui rend l'ouvrage plus leger, & facilite le paſſage aux inondations. Ces œils de Pont ſont ronds, quelquefois en forme de paſſage. Voyez Planche 8 & 7, à l'élevation du Pont Saint-Eſprit.

P

PAl-à-planche, Dosse affûtée par un bout, pour être pilotée, & entretenir une Fondation, un Batardeau, &c. Cet affûtement est tantôt à moitié de la planche, & tantôt en écharpe, & tout en un biais ou en un sens, pour mieux serrer les unes contre les autres; qu'on coupe en onglet & à chanfrin, pour mieux couler dans la Rainûre les unes dans les autres entre les joints des Longueraines. Quand on les couche en long du Batardeau, on les appelle Vannes.

Palée, c'est un rang de pieux employés de leur grosseur, & placés assez près les uns des autres; liernés, moisés & boulonnés de chevilles de fer, qui étant plantés suivant le fil de l'eau, servent de piles pour porter les Travées d'un Pont de bois. Planche 15, voyez le plan.

Patins ou Racinaux, pieces de bois que l'on couche sur un pilotage, & sur lesquelles on pose les plateformes pour fonder dans l'eau & ailleurs, sur un terrain de mauvaise consistance. Planche 13, Figure 4, *O R. P S.* & *H I.* Figure 3.

Piece de Pont grosse solive plus épaisse qu'une Dosse, qui traverse une Travée de Pont de bois, & porte en dehors; dans laquelle à l'endroit des Lisses on amortoise les poteaux d'appui, & les Liens pour les entretenir. Voyez Planche 15, profil *F G.*

Pied cube. Suivant differens materiaux sa pesanteur, *Voyez.* Voye de pierre.

Pied-de-Roy dont on se sert pour l'ordinaire à mesurer les ouvrages publics en France, & dont les six font la Toise. Le Pied est composé de douze Pouces, le Pouce de douze Lignes, & la Ligne de douze Parties, plûtôt que de dix, pour plus facilement en calculer

calculer la valeur dans les toiſes, ſi la préciſion le demande.

Pieds antiques ſuivant Davillers, comparés au pied-de-Roy.	pouc.	lign.	part.
Pied d'Alexandrie, contient	13	2	2
Pied d'Antioche,	14	11	2
Pied Arabique,	13	4	0
Pied Babylonien,	12	1	6
Selon Capellus,	14	8	6
Selon Monſieur Petit,	12	10	6
Pied Grec,	11	5	6
Selon Monſieur Perrault,	11	3	0
Pied Hébreu,	13	3	
Pied Romain ſelon Riccioli, & Vilaldande,	11	1	8
Selon Lucas Pætus,	18	10	6
Qui eſt la longueur de celui du Capitole.			
Les pieds Modernes comparés au pied-de-Roy en quelques endroits de France, & Limitrophes.			
Pied d'Anvers,	10	6	
Pied d'Avignon, & de Provence,	9	2	
Pied de Beſançon en Franche-Comté,	11	6	2
Pied de Cologne,	10	2	
Pied de Dole,	13	2	3
Pied de Dijon en Bourgogne,	11	7	2
Pied de Geneve,	18		4
Pied de Grenoble,	12	7	2
Pied de Liege,	10	7	6
Pied de Lyon,	12	7	2
Sept pieds & demi font la toiſe de Lyon.			
Pied de Lorraine,	10	9	2
Pied de Mâcon en Bourgogne,	12	4	3
Il en faut ſept & demi pour la toiſe.			

	pouc.	lign.	part.
Pied de Mayence,	11	1	$\frac{1}{2}$
Pied du Rhin,	11	5	3
Pied de Rotien,	12	$\frac{1}{4}$	
Pied de Sedan,	10		
Pied de Strasbourg,	10	3	$\frac{1}{2}$
Pied de Vienne en Dauphiné,	11	11	

Pieux, piece de bois de Chêne, qu'on employe de leur groſſeur pour faire les palées des Ponts de bois, ou qu'on équarrit pour les fils des pieux, qui ſervent à conſtruire les Bâtardeaux, que l'on arme d'une Lardoire. Les Pieux ſont differens des Pilots, en ce qu'ils ne ſont jamais tout-à-fait enfoncés dans la terre, & que ce qui en paroît au-dehors eſt ſouvent équarri. Planche 15, *OR.* 12, Pieux. Dans le profil.

Pieux de garde, ou de bordage, ſont ceux qui ſont au-devant d'un pilotis plus peuplés & plus haut que les autres, & recouverts d'un chapeau. On en met ordinairement au-devant de la pile d'un Pont pour en empêcher le dégravoyement. Pl. 23, Fig. 1, *FIAL.*

Pile. C'eſt un maſſif de forte Maçonnerie, dont le plan eſt ſouvent exagone, barlong, & qui ſépare & porte les Arches d'un Pont de pierre. Planche 23, Fig. 1, *BDMNGE.*

Pile percée, eſt celle qui a au-deſſus de ſes Avant-becs d'amont & d'aval une ouverture en forme de paſſage, cintrée, pratiquée dans le rein des Arches, afin de faciliter le courant rapide des grandes eaux, comme au Pont du Saint-Eſprit. *Voyez* œil de Pont.

Pilotage, c'eſt dans l'eau, ou ſur un terrain de mauvaiſe conſiſtance, un eſpace peuplé de pilotis ſur lequel on fonde. Pl. 23. Fig. 1.

Pilot & pilotis, piece de bois de Chêne, ou d'autre bois qui ne pourrit pas ſous l'eau, employée de ſa groſſeur, affilée par un bout, quelquefois armée d'une Lardoire à quatre branches, & frêtée en ſa cou-

ronne d'un Cercle de fer. On nomme pilotis de bordage, ceux qui bordent, ou environnent le pilotage, & qui portent les patins, ou racinaux. Et Pilots de remplage, ceux qui garniſſent l'eſpace piloté. Il en entre 18 à 20 dans une toiſe quarrée. Le pilotis eſt différent du Pieu, en ce qu'il eſt tout-à-fait enfoncé dans la terre, & que partie du Pieu paroît en dehors, ou au-deſſus de l'eau dans une palée.

Pilots de retenuë, ſont ceux qui ſont au-dehors d'une fondation, & qui ſoutiennent le terrain de mauvaiſe conſiſtance ſur lequel une pile de Pont eſt fondée. Pl. 23. Fig. 1, *F I A L.*

Pilots de ſupport, ſont ceux ſur la tête deſquels la pile eſt ſupportée, comme dans ceux qu'on plante dans les Chambres d'un grillage Pl. 23. Fig. 4. *O Q R P.*

Platée, eſt un maſſif de fondement, qui comprend toute l'étenduë d'un Bâtiment.

Plateformes de fondation, ſont des pieces de bois plates arrêtées avec des chevilles de fer ſur un pilotage, pour aſſeoir la maçonnnerie deſſus, & poſées ſur des racinaux, ou des patins au même uſage. Pl. 13. Fig. 3. *G H.*

Poinçon. *Voyez* Aiguille.

Pointal, piece de bois miſe en œuvre, & à plomb pour ſervir d'Etaye, & ſupporter un Echafaudage.

Ponceau. Petit Pont d'un ou de deux Arceaux, &c. pour paſſer un Ruiſſeau, ou un Canal. L'on en compte à Veniſe juſqu'à 350.

Pont de bois, eſt celui qui eſt fait avec palées, & travées de groſſes pieces de bois, ou avec travées ſur des piles de Maçonnerie.

Pont-levis, eſt celui qui ſe léve devant la porte d'une Ville, d'un Château, d'un Pont dormant, d'un autre flotant, &c. par le moyen des Fleches, & des Chaînes. Planche 26, Fig. 4. *A D E F.*

Pont à Fleche, eſt celui qui n'a qu'une Fleche, avec

une anſe de fer qui porte deux chaînes pour enlever un petit Pont au-devant d'un Guichet. Planche 25, Figure 3, *T S R.*

Pont dormant eſt celui qui eſt fixe, & qui ne bouge pas. Planche 25, Figure 2, *A I.*

Pont à Baccule eſt celui qui ſe léve d'un côté, & s'abaiſſe de l'autre, étant porté ſur le milieu par un Eſſieu. Pl. 26, Fig. 1, *A B C.*

Pont à Couliſſe. Pont qui ſe gliſſe dans œuvre, en traverſant un foſſé, comme à Saint Germain en Laye. Pl. 24, Fig. 7 & 8, *H G.* & *A D.*

Pont tournant. Celui qui tourne ſur un Pivot. Pl. 26, Figure 3, *D E L M.* comme eſt celui du Jardin des Thuilleries à Paris.

Pont Aqueduc. Celui qui porte un Canal, une conduite d'eau. Pl. 22, Fig. 1, 2 & 7.

Pont volant. Celui qui eſt fait d'un, ou de deux bateaux joints enſemble par un plancher, entouré d'une baluſtrade, ou gardefol, avec un, ou pluſieurs Mâts, où eſt attaché par un bout un long cable, porté de diſtance en diſtance ſur des petits bateaux juſqu'à une Anchre, où l'autre bout eſt arrêté au milieu d'une Riviere. Enſorte que ce Pont ſe meut comme une pendule d'un côté de la Riviere à l'autre, par le moyen d'un gouvernail ſeulement. Il ſe fait quelquefois à deux étages pour paſſer plus de monde, ou de la Cavalerie & de l'Infanterie en même-temps. Pl. 24. Fig. 1, *O P Q.* On appelle encore Pont volant, tout bac qui paſſe d'un bord de Riviere à l'autre, par le moyen d'une Grenouillette, & d'un Tourniquet. Pl. 24, Figure 4, *A B T Z X*, & Fig. 3.

Pont flotant. Eſt celui qui eſt fait de pontons de Cuivre, de bateaux ordinaires, de bateaux de Cuir, de Tonneaux, ou de poutres creuſes qu'on jette ſur une Riviere, & qu'on couvre de planches pour faire paſſer promptement une Armée. Pl. 24, Figure 2, *A B.*

Poutrelle. C'eſt dans un Pont de Charpente la piece de bois en guiſe de ſolive, qui ſupporte le Couchis. Pl. 23, Fig. 4, *D D.*

Poteau d'appui, eſt celui dans un Pont de bois qui porte ſur la piece de Pont qui ſupporte les liſſes, & qui eſt entretenu par des Liens, & des Guettes. Pl. 23, Fig. 4, *S V.*

Poteau montant. C'eſt dans la conſtruction d'un Pont de bois, une piece retenuë à plomb par deux Contrefiches au-deſſous du lit du Pont, & par deux décharges au-deſſus du pavé, pour entretenir les liſſes.

Potelets. Petits poteaux, ſur leſquels portent les liſſes d'un Pont de bois. Pl. 15. Elevation, *C* & *D.*

Puits à rouë, Machine qui ſert à enlever les eaux d'une fondation, compoſée de différentes roües, dont l'une enléve avec des godets les eaux des fondations, & l'autre la fait tourner par le moyen d'un arbre, & d'un long bras, où l'on attéle un cheval. Les puits à rouë, occupent un trop grand eſpace pour pouvoir être employés en toute ſorte de fondations.

R

RAcinaux piece de bois, comme des bouts de ſolives, ou plus plattes, & plus larges qu'épaiſſes, arrêtées ſur des pilotis, ſur leſquelles on poſe les madriers, ou plateformes, pour porter les fondations dans les lieux de mauvaiſe conſiſtance. Pl. 22. Fig. 2, *I G.*

Racinaux de Gruë, pieces de bois creuſées qui font l'empatement d'une gruë, dans leſquelles ſont aſſemblées, l'Arbre, & les Arcboutans.

Radelier, & Rager en d'autres endroits des Pyrenées, homme qui conduit les Radeaux de toute ſorte de bois, & Marinier en certaines Rivieres.

Radier. C'eſt l'ouverture, & l'eſpace entre les piles,

& les Culées du Pont, qu'on nomme autrement, Baye, & bas Radier.

Reins de l'Arche d'un Pont, c'eſt la Maçonnerie de moëllons, qui remplit l'Extrados de l'Arche juſqu'à ſon couronnement, où l'on peut ménager des Caves, & d'autres petits eſpaces pour ſoulager la pile.

Remplage, ſe dit du milieu, & de tout le gros du maſſif d'une Maçonnerie de fondation, du corps d'une pile, &c.

Repere. Marque certaine en un endroit fixe & déterminé, par laquelle on peut connoître les différentes hauteurs des fondations, qu'on eſt obligé de couvrir. L'Ingenieur, ou celui qui les fait faire en doit rapporter le profil, & les reſſauts & retraites, s'il y en a; & y laiſſer même des ſondes pour les juſtifier, s'il le faut, lors d'une vérification.

Reſeper. C'eſt couper avec la coignée, ou avec la Scie, la tête d'un pieu ou d'un pilot qui refuſe le Mouton, parce qu'il a trouvé de la Roche, & qu'il faut mettre de niveau.

Retombée. C'eſt chaque aſſiſe de pierre en vouſſoir qu'on érige ſur la premiere, qu'on appelle Couſſinet d'une Arche qui en forme la naiſſance, & qui par leur poſe peuvent ſubſiſter ſans Cintre. Pl. 19, Figure 6 & 8.

Riſée. *Voyez* Lezarde.

Rouleau, groſſe piece de bois arondie en Cylindre, qui ſert à porter, & à conduire les plus peſans fardeaux, qu'on fait tourner bien ſouvent avec des Barres & Leviers.

S

SAbot & Lardoire, c'eſt la même choſe, armature de fer dont on ſe ſert pour armer la pointe d'un pilot. *Voyez* Lardoire.

Semelle d'Etaye, piece de bois couchée à plat ſous le pied d'une Etaye d'un chevalement, ou d'un pointal, pour ſervir à aſſurer le pied d'un Echafaudage.

Singe. Machine compoſée d'un treüil qui tourne par des manivelles, autour de deux ſolives en forme de Croix de Saint André, & qui ſert à enlever de gros fardeaux.

Sommier. *Voyez* Travon.

Sonder un terrain, c'eſt avec une Sonde en chercher la profondeur. Cette Sonde eſt faite en forme de groſſe Tariere, dont les bras de fer de trois pieds de long chacun, s'emboîtent l'un à l'autre avec des Clavettes. Quelque bon que paroiſſe un terrain, on ne doit pas fonder deſſus qu'après l'avoir bien ſondé. Pl. 21, Fig. 5, *A B H.*

Sous-poutre, piece de bois ſous les poutrelles d'un Pont. *Voyez* I. Pl. 15.

T

TAblette. C'eſt l'amortiſſement en pierre de taille d'un Gardefol de Pont, diſpoſé de plat, & non arondi, ni à deux pentes au-deſſus, qu'on nommeroit pour lors Bahu. Pl. 22, Fig. 9, *X A V.*

Tariere. *Voyez* Planche 21, Fig. 4, *A F.* & Sonde.

Tour, & Vindas, Machines qui amenent de gros fardeaux en tournant. Le Tour eſt different du Vindas, en ce que celui-ci tourne verticalement, & le Vindas orizontalement. *Voyez* Cabeſtan.

Tourillon. C'eſt toute groſſes cheville de fer qui ſert d'Eſſieu à toute choſe qui tourne, comme à un Pont-levis, &c.

Travée de Pont, c'eſt une partie du plancher d'un Pont de bois contenuë entre deux fils de pieux, & faite de poutrelles, ſoulagées quelquefois par des Liens, & Contrefiches, dont les entrevoux ſont recouverts

de groſſes Doſſes ou Madriers, pour porter le couchis. Pl. 23, Fig. 4, *C B.*

Travons, ou Sommiers, ce ſont dans un Pont de bois, les maîtreſſes pieces qui en traverſent la largeur, autant pour porter les travées des poutrelles, que pour ſervir de chapeau aux fils de Pieux, qui forment la palée. Pl. 15, Profil. *L.*

V

VAnne, ſont les Doſſes, dont on ſe ſert pour arrêter les terres à un Bâtardeau, derriere la Culée d'un Pont de bois. Pl. 15, Fig. 2, *Q R.*

Verrin. Machine compoſée de deux Vis qui ſert à élever des gros fardeaux.

Vindas. *Voyez* Cabeſtan.

Vis ſans fin, Machine qu'on prétend avoir été inventée par Archimede, pour épuiſer les eaux d'une fondation, & dont le corps Cylindrique a une canelure vuide en dedans, par où montent les eaux en tournant.

Vouſſoirs, ou Coins, ce ſont les principales & plus groſſes pierres qui forment l'Arche d'un Pont, & ſon bandeau, qui a à peu près la forme d'un coin. Il y en a qui ſont à tête égale, & d'autres à tête inégale, comme les Carreaux, & les boutiſſes pour faire liaiſon. Les Vouſſoirs tous ſemblables ſervent à faire des Arches extradoſſées. Les Vouſſoirs à Croſſetes, ſont ceux qui retournent par en haut, pour faire liaiſon avec une aſſiſe de niveau, & de face. Pl. 19, Fig. 6, 1, 2, 2, &c.

Voye de pierre, c'eſt une charetée, d'un ou de pluſieurs quartiers de pierre qui doit porter au moins 15 pieds cubes. Et le pied cube peſe pour l'ordinaire 165 livres.

Il y en a qui peſent l'un plus que l'autre, ſuivant les

differentes Carrieres, & dont les grains ſont plus reſſerrés les uns que les autres.

Le Marbre peſe	253
La Brique	130
La Tuille	127
L'Ardoiſe	156
La Terre	95
Le Sable	132
La Chaux	59
L'Eau	72
Le Bois de Chêne	60

Il n'y a point de régle ſans exception, & l'on trouve des unes & des autres matieres de differentes eſpeces ci-deſſus, qui peſent plus les unes que les autres.

CHAPITRE XXIX.

Explication des Figures.

LEs Planches 1re, 2e, 3e, 4e, 5e & 6e, repreſentent divers Ponts des Romains qu'on a rapportés dans le premier Chapitre de cet Ouvrage, où l'on peut voir leur explication.

Planche ſeptiéme.

Repreſente ; 1°, le Pont de la Guillotiére ſur le Rône à Lyon, dans lequel on peut remarquer les Tours qu'on y a conſtruites deſſus pour en défendre le paſſage, en cas de beſoin, avec les reparations qu'on a faites au pied des piles de ces Tours, & à celles des Arches qui ſont tout auprès, que le Rône dégravoyoit autrefois, & dont le deſſus des Créches eſt couvert

d'un Talud de Dales à joints recouverts, & que nous rapportons ailleurs, devoir être mieux ſi on les fait de niveau.

2°, Le Pont-Royal des Thuilleries ſur la Seine à Paris, qui eſt tout uni, & ſans ornemens, & où l'on voit que pour la ſolidité de cet ouvrage, on a pouſſé les queuës des Vouſſoirs, ſur environ un tiers au-deſſus, & vers le milieu des Arches.

Enſorte que comme la Clef eſt l'endroit où il y a le plus à craindre dans la pouſſée du Pont, les Vouſſoirs augmentent auſſi plus dans cet endroit qu'en tout autre, plus ils en approchent, & plus ils vont atteindre près de l'Aire du pavé; & dont les Vouſſoirs ont comme des retours à Croſſettes.

3°, Le Pont du Saint-Eſprit ſur le Rône, & ſur lequel on voit également des Tours qu'on a élevées deſſus quelques-unes de ſes piles pour en défendre le paſſage. L'on y remarque encore les paſſages qu'on a pratiqués dans les reins des Arches, afin d'en alleger la Maçonnerie. Et enfin, on y voit encore les reparations des piles qui ſe font avec de grands quartiers de pierres qui font toute l'épaiſſeur des Créches, & qui débordent dans les Arches, & autour des Avant-becs.

Planche huitiéme.

Repreſente l'élevation du Pont de Toulouſe du côté d'aval, qui a cent toiſes de long, & les piles de 4 toiſes de large, des œils de Pont, une Corniche pour entablement, les Vouſſoires en têtes de pierre de taille avec des Cornes de Vache, qui par leur coupe en chanfrain, facilitent aux inondations le paſſage des arbres ſous les Arches, & les empêchent de s'écorner. Le dedans des Arches avec pluſieurs Chênes auſſi de pierres de taille, & le reſtant de parement de brique.

Planche neuviéme

Repreſente une partie du Pont-Neuf de Paris ; avec le plan de ſes Cornes de Vache, qui anticipent ſur partie des Avant-becs qu'on a monté en tourelles pour y pratiquer des loges, ſi l'on vouloit, le tout décoré d'un fort bel entablement, avec des Conſoles qui font un très-bel effet à tout l'ouvrage.

Planche dixiéme.

Repreſente une partie du Pont de Londres, dont on peut voir la deſcription à la fin du Chapitre premier ; & qui eſt preſque tout garni au-deſſus, des maiſons que je n'ai pas voulu deſſiner ſur ce morceau d'élevation, afin de ne rendre pas la choſe confuſe. L'on y voit les hautes & baſſes marées, qui devoient donner des ſoins inconcevables à ceux qui le firent fonder. Et le projet d'un pareil ouvrage, avec l'ordre qu'il y a à obſerver pour l'établir, eſt un des faits des plus habiles Architectes.

Planche onziéme.

La Figure premiere repreſente le Pont Rialte de Veniſe, duquel il eſt parlé à la fin du Chapitre premier.

La Figure 2e, repreſente un Pont de Charpente dont le deſſein m'a été donné. De même que celui de la Fig. 3e, *Voyez* le Chapitre 23e.

Planche douziéme.

La Figure 1re, 2e, 3e & 4e, repreſentent 4 Ponts de Charpente ſupportés par des piles de maçonnerie, & dont la travée porte ſur toute la largeur de la Riviere, du deſſein de Pelladio. *Voyez* le Chapitre 1er & 23e.

Planche treiziéme.

La Figure 1re, repreſente le profil, & l'élevation d'un Pont de Charpente conſtruit ſur des piles de Maçonnerie, de l'invention de Mathurin Jouſſe, à deux étages. Le plus bas, *T*, dans l'élevation pour faire paſſer la Cavalerie, où l'on voit les Cavaliers de côté, & de front en *X*, dans le profil. Le deuxiéme en *A* & *Z*, où l'on voit l'Infanterie de même paſſer de côté, & de front dans les deux deſſeins particuliers. Au ſurplus on voit encore la diſpoſition de la Charpente, à laquelle on peut ajoûter ou diminuer ſuivant l'Art, & ſuivant les diſpoſitions des lieux. L'on peut remarquer encore que *D E*, doit être la hauteur des plus hautes inondations, pour mettre à l'abri la Charpente de tout l'ouvrage qui eſt couverte d'une toiture de planches à deux égoûts, & toûjours la plus legere qu'on peut. Ce qui conſerve l'ouvrage pendant des ſiécles entiers, tant que l'humidité ne pénétre pas les bois.

La Figure deuxiéme a été expliquée dans le Chapitre premier.

La Figure 3e, repreſente en profil une fondation *T*, ſur trois pilots *M L K*, avec des racinaux au-deſſus chevillés ſur la tête des pilots, & des plateformes après en long, & au-deſſus auſſi chevillées en *I F*, ſur leſquelles enfin, on établit la Maçonnerie *T*.

La Figure 4e, repreſente le plan de la même fondation, dont la largeur eſt déterminée par trois pilots *R V O*, ponctués, & couverts de racinaux *RO*, ou *S P*, ponctués, & de doſſes pour plateformes en long *S R*, &c. qui achevent de couvrir la largeur de la fondation, en portant ſur les racinaux, où l'on les cheville.

Planche quatorziéme.

Repreſente la Figure du Pont de Cæſar ſur le Rhin;

ſuivant la penſée de Palladio, où l'on voit le courant de ce Fleuve, ſelon la diſpoſition de la Fleche, & comme le tout eſt expliqué plus au long dans le Chapitre 24e.

Planche quinziéme.

Repreſente en profil une palée de Pont de Charpente ordinaire, dans laquelle on voit que les pilots ſont plantés depuis la ſuperficie des plus baſſes eaux *O R*, en *X V*, qui eſt le fond des eaux, en *Z Y*, qui eſt le fond du gravier, & où commence le roc, ou un fond de conſiſtance qui n'a jamais été remué par la Riviere.

Cette palée repreſente encore les moiſes *O Q*, placées aux plus baſſes eaux de la Riviere, & qui aſſurent le pied de l'ouvrage auſſi bas qu'il eſt permis à l'homme de le faire; par d'autres Moiſes *N M*, & enfin, par des Liernes ſi l'on veut *O P*, *P Q*. qu'on peut réduire auſſi en Moiſes ſi l'on veut.

Cette palée eſt contregardée par deux pilots de défenſe qui ſont ceux à ſes extrémités qui portent l'ouvrage de biais, & en décharge. Elle eſt encore contregardée par un Briſe-glace, compoſé 1°, de trois pilots *Q R*, 2°, coëffés d'un chapeau *S R*, taluſſé, afin de parer le heurtement des Arbres, & des glaces en biaiſant, 3°, & enfin, de pluſieurs Moiſes au-deſſous qui les entretiennent avec le corps de la palée.

Le plan de toute la palée eſt marqué au-deſſous par un fil de pieux avec celui des Moiſes.

La palée eſt couronnée.

1°. Par un gros ſommier *L*.

2°. Par 7 renforts, ou ſous-poutres, qui entretiennent 7 poutrelles au-deſſus en *H*.

3°. Et ſur celles-ci les doſſes, & les pieces de Pont *F G*.

4°. Qui portent les poteaux d'appui *B D A C*,

5°. Avec les Liens *B F A C*.

6o. Et enfin un pavé *D E C*, à deux revers, avec un Ruiſſeau au milieu *E*, & un couchis de ſable au-deſſous d'environ 6 pouces.

Dans l'élevation de cette même palée on y voit,

1°. Le premier pilot de défenſe *L Z*.

2°. Les trois Moiſes *M N O*.

3o. Les Contrefiches à deux rangs *Q M P N*, qu'on ne peut pas voir dans le profil.

4o. Les Chantignolles *R S*, qui ſoulagent les Moiſes, & qui les aſſurent par une petite entaille dans le pieu de la palée.

5°. Le Sommier *L*.

6°. La ſous-poutre *I*.

7°. La poutrelle *H*, qui forme le premier cours d'aval ou d'amont-l'eau.

8°. Les doſſes *G*, dans le rang deſquelles ſont les pieces de Pont, & auſquelles ſont amortoiſés les poteaux d'appui *A B*, & entre leſquelles ſont les bordures, qu'on appelle en certains endroits Gardeterre *H*, & au-deſſus la liſſe *A B*, au-deſſous de laquelle ſont les poteléts, & entretoiſes *D C*, avec les Guettes *L*, ou les Croix de Saint André *I*, compoſée d'une Guette ou de deux Guettrons.

La Figure premiere, repreſente en un plus grand volume.

1°. Une partie d'un pieu *C E*.

2°. Les Chantignolles *E F*, aſſurées avec des fiches.

3°. Les Moiſes au-deſſus.

4°. Les Contrefiches ſur les Moiſes, qui prennent bien ſouvent ſur le corps des pieux.

5°. Et enfin des Moiſes au-deſſus avec leurs Boulons *A B*, dont la tête eſt en *A*, qu'on clavette en *B*, mais afin d'éviter que quelques perſonnes mal intentionnées ne démontent ces boulons, ce qui affoiblit beaucoup la palée, j'ai penſé pour les en empêcher, de percer le boulon *A B*, en *C D*, afin de paſſer dans

ſon trou une clavette à pointe & tête perduë *C D*, traverſant le corps de la Moiſe, que l'on ne peut plus enlever après, ſans des précautions extraordinaires.

La Figure 2e, repreſente,

1°. Une culée de ce même Pont adoſſé ſur un bord de la Riviere *P O*.

2°. La ſuperficie des plus baſſes eaux *N M*.

3°. La ſuperficie des plus hautes inondations *L I*.

4°. Un pilot de culée *M R*.

5°. Les doſſes en Vanne *Q R*, pour remplir le remblai des terres *Q O T*, qui doivent ſupporter le couchis de ſable, & la forme de pavé *T S*.

6°. Le ſommier *I Q*.

7°. La ſous-poutre *H I*.

8°. La poutrelle *G*.

9° Les doſſes ou le couchis du Pont *F T*.

10°. La bordure, *E*, ou le gardeterre, qui n'eſt qu'une doſſe ou madrier de 12 à 15 pouces de large, & de 3, à 4, pouces d'épais qu'on poſe de champ.

11°. Les entretoiſes *D*, des Liſſes.

12°. Une Guette *C*.

13°. La Liſſe *B*.

14°. Le poteau d'appui *A*.

Planche ſeiziéme.

Repreſente le profil & l'élevation du Pont de Bellecour ſur la Saone à Lyon.

On voit au bas de l'élevation le plan de la palée à double rang, qu'on a réduit en petit, avec celui des Moiſes.

Dans l'élevation on voit les deux pieux à double rang de la palée *N M*, & le couronnement au-deſſus à l'ordinaire, & dont la liſſe eſt faite differemment de bien d'autres endroits ſans décharges, ſans Croix de Saint

André, & ſans Guettes, & Guettrons, mais ſeulement avec des entretoiſes à deux rangs, ou double, & triple cours de liſſes, chaque poteau d'appui aſſuré par des Liens, comme on le voit dans le profil en *A* & *B*, tout le Pont garni ſeulement de doſſes, la double palée moiſée & liernée, battuë à refus du Mouton juſqu'au fond de conſiſtance *I K*, traverſant le gravier *H K* de cinq à ſix pieds, & la profondeur de l'eau *F H* au deſſus, & dont *E F* marque le niveau lorſqu'elles ſont les plus baſſes, & *C D*, lorſqu'elles ſont les plus hautes.

D C, marque l'avance de l'Avant-bec d'Amont hors du Pont, terminé en pointe, pour ſervir de Briſe-glaces, qu'on revêt de planches, afin que les branches & les racines des arbres lors des inondations, ne s'y arrêtent pas en s'entrelaçant dans les jours des pieux. On planchoye de même tous les dehors de la palée à la même fin.

La Figure 1re repreſente le plan d'un pilot anté à deux & trois pieds de hauteur, enſorte que ſi les Abouts des deux pieux ſont ainſi entaillés, comme porte la Figure *A B C D*, bien quarrément à un & deux pieds de hauteur, un pieu s'amortoiſera l'un à l'autre, de maniere qu'il ne pourra s'écarter en aucun ſens.

On ſe ſert de l'antement des pilots, lorſque les bois n'ont pas aſſez de portée; comme au Pont de Saint Vincent de Lyon ſur la Saone, où les eaux, par exemple *E G*, dans le profil Figure 16, ont 20 pieds de hauteur, & *G I* 10 pieds; ce qui reſtera au-deſſus de *E*, n'aura plus que 10 pieds, ſuppoſé que le pilot planté n'en ait que 40; & cela eſt même rare de trouver pluſieurs pieux ou pilots de cette longueur, également bien proportionnés, de ſorte que reſtant environ 10 pieds au-deſſus de *E*, où ſont les plus baſſes eaux, on fait à cet About de dix pieds l'entaille en croix *A B C D*, Figure premiere, ou l'entaille par le milieu *E F*, Figure 2, & dont l'antement eſt figuré par l'élevation de la Figure 3, en *G H*,

GH, assuré par un Boulon de fer claveté en *H*, ou bien cerclé par un Etrier.

Quand les pilots sont gâtés par succession de temps, à l'endroit des plus basses eaux *EF* dans le profil, on se sert de la Figure 4, pour les anter, en les coupant en plein & de niveau, ensorte que la Moise *NM*, les entretienne au milieu de leur coupe, ce qui leur sert d'Etrier & de Lien.

Les pilots déperissent plûtôt à l'endroit des plus basses eaux, & un peu au-dessus, qu'en tout autre endroit de la palée, à cause que les eaux des Rivieres augmentent ou diminuent sans cesse dans ces endroits-là par les pluyes ou par la sechereſſe, & ce changement de flux & reflux échauffe si fort la Charpente de la palée dans cet espace, que les pilots en sont plus usés qu'en tout autre endroit.

Quand enfin les pilots de 30 à 40 pieds de long ont chausse la palée depuis *E* en *I* dans le profil, on ante les autres sur ceux-ci depuis *EF*, jusqu'à *DC*, & au-dessus, qui sont entretenus par des Moises, des Liernes, des Entretoises & des Revétissemens; ensorte que le tout ne fait ensuite qu'un même corps; & l'on ne fait ainsi les palées doubles & triples, que par raport à la profondeur de l'eau, où une seule palée seroit trop foible & vacilleroit, si elle n'étoit soutenuë par plusieurs à côté, qui toutes ensemble l'entretiennent & se lient infiniment mieux, pour résister davantage aux inondations, & à tout ce qui pourroit les ébranler.

Planche dix-septiéme.

Elle represente l'élevation du Pont Saint-Vincent de Lyon sur la Saone, qui a deux Travées semblables à celle *CB*, de 12 toises, & une de 15 toises ou environ; les palées *FGH*, de plusieurs fils de pieux recouverts de planches *ED*, pour être contregardés. La ligne

ponctuée au-dessus marque la hauteur des plus hautes inondations. On voit à ce Pont de Charpente les Travées différentes, comme d'une plus grande portée, & ainsi composées différemment, qu'on peut couvrir pour mieux en conserver la Charpente. La seule Figure du dessein fait mieux comprendre les pieces dont tout l'Ouvrage est composé, que tous les discours qu'on pourroit tenir sur ce sujet.

La premiere Figure represente l'élevation d'une Travée de Pont, qu'on peut faire de 22 à 25 toises d'ouverture *D C*, tant du plus que du moins, avec des pieces de bois *CA*, *DB*, &c. de cinq à six pieds de long; qu'on moise plus ou moins, suivant l'effort plus ou moins grand qu'on veut leur faire faire; & qu'on lierne en travers, comme il est representé dans le profil en *P Q*, *NO*, &c. qu'on établit sur des Plateformes & sur des Sablieres *S R*, qui conviennent aux Culées *CD*, sur lesquelles ce Pont est suporté. On peut armer un Pont de plusieurs Cintres ainsi assurés, d'une largeur de Travée extraordinaire; & sur une Riviere où l'on ne sçauroit pratiquer aucune Palée au milieu, par les difficultés qui s'y rencontrent; comme lorsqu'elle est extrémement encaissée. Aussi l'on voit que ce Pont est de 60 à 70 pieds élevé au-dessus du Chaperon des piles, que l'on peut monter depuis *D* jusqu'à *M*, qui est l'Aire du Pont; où bien que l'on peut tenir plus bas, en ne le cintrant qu'à la hauteur *B A*. Ce Pont est couvert de Charpente, comme le represente le profil *I L* de la Figure deuxiéme. Le plan des Piles est marqué par *E F* & *G*, qu'on peut supposer comme adossées à des murs ou aux bords escarpés d'une Riviere. *E F*, la superficie des basses eaux; & *CD*, celle des inondations. Je propose cet exemple pour servir de projet à des ouvrages à peu près semblables, & qui seront d'une construction infiniment plus fortes que toute celle des autres Ponts de Charpente, que j'aye produit jusqu'ici à

une ſeule Travée d'une ſeule Poutrelle ; qu'on peut renforcer plus ou moins ; ſuivant qu'on y employera plus ou moins de Pieces paralleles *DB*, *CA*, &c. qui arcboutent le Cintre de la Travée, qui ſera à deux, trois & quatre cours, ſuivant l'uſage qu'on en voudra faire. *MI* dans l'élevation & dans le profil, marquent la hauteur du paſſage du Pont recouvert de la toiture *IL*.

La Figure troiſiéme repreſente la tête d'un pieu *CB*, affûté à la Couronne, pour recevoir une Frête de fer *BA*, afin de l'empêcher d'éclater ſous le coup de la Sonnette.

La Figure quatriéme repreſente en un plus grand volume le bout d'un pieu armé de ſa Lardoire *AZVY*, & *Q*, de laquelle on tronque la pointe *ZX* & *Y*, comme inutile, à cauſe qu'elle eſt trop foible, & qui s'émouſſeroit à la rencontre d'un gros caillou, & que l'on réduit en forme de grain d'orge ou de pointe de diamant en *ZVY*, pour avoir plus de priſe ſur tout ce qu'elle rencontre ; étant certain que l'angle *ZVY*, moins aigu que celui de *ZXY*, a plus de force à reſiſter à tout ce que la Lardoire rencontre. On épargne même le poids du fer. La Lardoire a pour l'ordinaire quatre aîles ou quatre branches, une à chaque face du bout du pilot qu'on a ainſi affûté ; comme *AZ*, *QY*, en profil, & *X* en face avec quatre à cinq trous à chacune, pour y mettre des cloux de barque. Le bout du pilot affûté doit être tronqué en *ZY*, pour porter à plomb & de plat dans le fond de la Lardoire environ trois à quatre pouces ; ce qui fait que le bout du pilot ne ſe refoule ſi-tôt dans le corps de la Lardoire, en écartant les Aîles, & en les ruinant par la peſanteur des coups avec leſquels on l'enfonce. C'eſt-là une précaution à prendre dans le modele qu'on en fera pour envoyer aux Forges, ou aux Martinets, où l'on travaille pour l'ordinaire à cette ſorte de ferronnerie. Les Lardoires ſont depuis 5 juſqu'à 20 livres, ſuivant la groſſeur des pilots ou des

pieux, & des lieux plus ou moins difficiles à penétrer. On en fait auſſi pour les Pals-à-planches, qui ſont fort rétreſſies, & ſuivant la coupe de leur Fuſt.

Planche Dix-huitiéme.

J'ai déja raporté dans le Chapitre 15, tous les Cintres de cette Planche. Je vais faire ſeulement remarquer dans la Figure premiere, qui eſt une Ellipſe du deſſein de Mathurin Jouſſe, & dans toutes les autres Ellipſes, les Vouſſoirs dont on doit conſtruire les Ponts ainſi ſurbaiſſés, qui doivent être proportionnés ſelon le plus grand rayon dont on ſe ſert pour tracer la partie de l'Epure qui a le plus de portée, & non pas ſelon le demi diametre de l'Ellipſe. Ainſi dans l'Ellipſe Figure premiere, le demi diametre CL étant de neuf toiſes, pouvant former une Arche de 18 toiſes d'ouverture, on doit ſupporter cette Arche comme ayant 22 toiſes, à cauſe que DE eſt tracé par le rayon AE, qui a 11 toiſes. Ainſi au lieu de quatre pieds qu'on donneroit, par exemple, aux Vouſſoirs, à cauſe de 18 toiſes d'ouverture que peut avoir l'Arche, on doit leur en donner quelque choſe de plus, à proportion de 22 toiſes que l'Arche porteroit, comme faiſant partie d'un arc DE, dont le rayon eſt de 11 toiſes. Ainſi l'Ellipſe Figure premiere, qui n'eſt que de 18 toiſes, fait autant d'effort comme ſi c'étoit une Arche à plein Cintre de 22 toiſes.

Dans la ſeconde Figure, il n'y a rien de particulier à obſerver, non plus que dans la troiſiéme, chacune faiſant un plein Cintre de 18 toiſes d'ouverture; je ferai ſeulement remarquer dans la troiſiéme, que pour épargner de la Charpente dans les Cintres, on peut faire ſortir des Vouſſoirs en Conſolles ou Corbeaux VX, pour les ſupporter à certaine hauteur de la retombée, plûtôt que de la commencer à la naiſſance de l'Arche, & de faire des trous de Boulin. On peut laiſſer encore

sur la façade du Pont, vis-à-vis les reins des Arches, des pierres en saillie *B C*, pour servir à s'échafauder, afin de poser les Cintres des Arches, en rallongeant les Echafauds en *B*; & enfin, que les Voussoirs n'étant, par exemple, que de quatre pieds de queuë à la naissance du Cintre *Z Y*, & jusqu'au dessus de la retombée, doivent être plus longs, plus ils approcheront de la Clef *C*, suivant la ligne ponctuée *C E B*, qui commencera à la retombée *B*, ou bien à la naissance du Cintre; ou, par exemple, devant avoir huit pieds en *M O*, ils auront cette portée, ainsi rallongés en coupe, ou en plusieurs parties, s'il n'est pas possible de les avoir de même tout d'une piece jusqu'à l'Aire du Pont en *O*, à moins que l'on n'eût les Carrieres fort près, & la pierre de taille commodément.

Les Figures 4, 5, 6, 7, 8, & 9, ont été rapportées dans le Chapitre quinziéme, ausquelles je n'ai rien à ajouter.

La Figure dixiéme represente la maniere dont les pieces de Charpente des Cintres qui portent en décharge, doivent être amortoisées. Ainsi *F G*, étant un Entrait, & *D Y*, un Arbalêtrier, on doit faire l'entaille *D E* quarrément sur *D Y*, & la mortoise *E F* dans la piece *F G* par embrevement.

La Figure onziéme marque une partie d'un Entrait *E F*, & partie d'un Poinçon *B D*, dont le bout *E* s'amortoise par un Tenon dans l'Entrait, en sorte qu'il ne doit qu'y être entretenu, sans que le gros du bois du Poinçon *D B*, touche sur celui de l'Entrait *E F* d'un à deux pouces.

Planche dix-neuviéme.

La premiere Figure represente une Poutre armée *E C G*, par deux autres Poutres en décharge *A D*, *A F*, suivant le dessein de Mathurin Jousse.

l'armature en tête de ces pilots liernés, & dont les Longueraines & les Liernes *F E*, *L G*, ſont encaſtrées à côté & dans la tête des pilots, boulonnées en *L I*, clavetées en *I E*, avec des Pals-à planches à leur entredeux *M N*, & dont l'eſpace entre les Longueraines & les Pals-à-planches *M N*, eſt ſeulement, ou doit être de la largeur des Rainûres deſdits pilots, afin d'être tenues en raiſon, comme repreſente la ſeconde Figure, & que les têtes des Boulons & les Clavettes doivent être fretées, & aſſurées près à près des Liernes.

La Figure quatriéme repreſente en élevation l'Avant-bec d'une pile fondée ſur le Grillage precedent; avec ſes pilots de bordage & Pals-à-planches, dans laquelle on voit que tous les pilots portent ſur un fond de conſiſtance, comme ſur un roc en *Q*, que la Riviere n'a encore pû creuſer plus bas, & que ce même Pilot *P Q*, a percé le lit de gravier *P Q*, ſur lequel on a poſé le Grillage *P O*. Les Pilots de bordage *O Q*, ſont arrêtés par les Longueraines *O P*, & chacun boulonné en tête, comme le repreſente l'Elevation. Ils ſont encore garnis de leurs Pals-à-planches à leur Entredeux, juſqu'en *S*, qui eſt la plus grande profondeur d'eau qu'on trouve dans la Riviere avant que de fonder la pile, & dont l'eſpace *S Q*, eſt regarni dans la ſuite de pierres, quand la Riviere vient à creuſer au-deſſous de *S*, ſuivant la maniere que je raporte dans la Planche 23, Figure 1, 2, 3; & cela parce que les Pals-à-planches *R S*, ne peuvent pas être battues plus avant; ſoit parce qu'elles rencontrent de gros gravier; ſoit parce qu'on trouve que les pilots ſupléent par leur reſiſtance à toutes les variations & à tous les dégravoyemens de la Riviere.

Planche vingt-uniéme.

La Figure premiere repreſente en profil la maniere de faire des Bâtardeaux à quatre repriſes, ou de dix à

douze pieds de hauteur. Ainſi *B A L* étant la ſuperficie des eaux de la Riviere au-deſſous de laquelle il faut creuſer les fondations d'une pile, ou de tout autre ouvrage, on poſe le Tiran *E L*, qu'on aſſure par les pieux *E F*, *A G*, *H K*, & *L M*. Dans l'eſpace *A B* on forme le Bâtardeau *A B C D*, qu'on aſſure en tête par une Entretoiſe ou un Tiran *E B A I*, que l'on arrête par des Liernes *I* & *A*, que l'on vanne en *B D* & *A C*, & l'eſpace *A B C D*, corroyé de terre-glaiſe juſqu'au fond du gravier *C D*. On entoure ainſi d'un pareil Bâtardeau la fondation d'un ouvrage, enſorte que ſi les ſondes qu'on en a faites auparavant, portent qu'il faut creuſer 12 pieds *E T*, pour poſer les Plateformes *I L*, Figure ſeconde; on s'écarte de douze pieds de l'endroit que l'on veut ſonder depuis 4, *E*; & le Bâtardeau étant fini, on vuide les eaux de *E* en *L* par-deſſus *B A*, où elles coulent dans des Epanchoirs vers la Riviere. L'on creuſe en même-temps la profondeur *E P* de trois pieds, & les déblais étant enterrés à cette profondeur, on établit de nouveau un autre rang de pieux au-deſſous *N V*, que l'on garnit en dedans du terrain *N Q*, avec des Vannes. L'on place au-deſſus l'Auge *N P*, dans laquelle ceux qui épuiſent en *Q P*, verſent les eaux avec un Bacquet *A B*, Figure 6, *N P*, & ceux-ci au-deſſus de *E L*; & ainſi toujours en deſcendant en *S B*, & juſqu'à *I T*; où pour lors l'on établit le pilotage *A C E G*, Figure ſeconde, garni de racinaux *G I*, & de Plateformes *L I*, avec des pilots de bordage à Rainûre & Pals-à-planches *A B*; au-deſſus deſquelles fondations on établit la Maçonnerie telle qu'on s'eſt propoſé *I N M*, avec des Retraites *I N*, pour la ſaillie de l'Empatement.

La Figure troiſiéme repreſente un pilot ou pieu planté à refus de Mouton, qu'on veut retirer de ſon emplacement; on ſupoſe qu'il ſoit au-deſſus du terrain ou de l'eau *H G*, d'environ deux à trois pieds. On le perce

en *B*, on y passe le Levier *A B C*, que l'on entrelace par un bout de grosse corde *B D*, au bout de laquelle & en *D*, on met un Crochet *D*, ou un Levier, ou toute autre force, pour tenir en l'air le pilot, à mesure que le Levier *A B C* le tournera autour de son centre. Le pilot n'aura pas plûtôt fait un demi tour ou un tour sur lui-même, qu'on le déracinera après très-aisément par le moyen d'un autre Levier en *D*; & que s'il est dans un fond d'eau, il sortira bien souvent de lui-même, à mesure qu'on le tournera sur son centre, que l'eau soulevera. J'ai raporté ailleurs encore l'autre maniere dont on se sert pour déraciner les pilots.

La Figure quatriéme represente une grande Tariere pour forêter un rocher *E F Y*, afin d'y planter un pieu au-dessous de la superficie de l'eau *H G*; la pelle de la Tariere *E F Y*, clavetée en *D*, dans la Manche *E A*, que les Manivelles *C B*, tournent par la force des hommes qui sont postés sur l'Echafaud *I M*, & dans lequel la Tariere passe à une ouverture pratiquée entre des solives *N M*, avec un autre plancher au-dessous, & tout près de la superficie des eaux *H G* en *L G*, où on la fait passer aussi.

La Figure cinquiéme represente une Sonde dont le bout *H* est barbelé, que l'on tourne par un Manche *A B*, quand on le juge à propos, & dont la tête excede l'anneau, pour pouvoir être battuë avec une Masse de fer.

Au-dessus du rocher, & autour de la pelle de la Tariere, Figure quatriéme, on voit la maniere dont on se sert pour étancher l'eau au-dessus d'un rocher, par le moyen d'un Bâtardeau qu'on a raporté ci-devant; où l'on voit la plus petite Cuve *O P Q R*, au milieu de laquelle, quand son espace est épuisé d'eau, l'Ouvrier peut percer le rocher avec le Ciseau & le Maillet en *E F Y*, & qu'il s'assure auparavant par la double grande Cuve *S T V X*, & dont l'entredeux de l'une à l'autre

STRQ, *OPVX*, eſt garni d'un corroyement de terre-glaiſe.

La Figure 6, repreſente un ſimple fil de pieux pour ſervir de palée à un Pont de 10 à 12 pieds de large, aſſurés par deux moiſes *EF*, *GH*, boulonnées en *AB*, & clavetées en *C*.

La Fig. 7, repreſente le même fil des pieux liernés par *IL*, *MN*, boulonnés & clavetés en *OP*, & *Q*.

Planche vingt-deuxiéme.

La Figure 1, repreſente une partie de l'élevation du Pont du Gard, dont les Arcades ſont de près de 10 toiſes de large, avec les Vouſſoirs extradoſſés, un Avant-bec *F*, du côté d'amont ſeulement en *E*. *Voyez* le profil Fig. 2, avec un paſſage pour les hommes à pied, & à cheval, ſur le premier Pont, à l'endroit de la cymaiſe, & du Gardefol *C*, ſon Aqueduc eſt au-deſſous de l'entablement en bahu *A*.

La Fig. 3, repreſente un corps de batiſſe, comme la face d'un baſtion d'une pile, &c. fondé ſeulement ſur un grillage *BLM*, tant plein que vuide.

La Fig. 4, repreſente un Angle ſaillant d'une enceinte, ou de tout autre ouvrage, bâti ſur une rampe *AB*, & dont les fondations ſont menagées, ſuivant differens reſſauts *AD*, *DE*, & *EF*, tous de niveau, par rapport au bon, & au mauvais fond de conſiſtance qu'on rencontre, ainſi que j'ai fait ſuivre à la Citadelle de Niſmes.

La Figure 5, repreſente le profil d'une Courtine à la même Citadelle, où j'épargnai près de la moitié de la Maçonnerie, en employant dans le corps du profil le Roc *IHC*.

La Figure, 7, repreſente l'élevation du Pont Aqueduc de Ceſſe, fondé ſur de gros cailloux en *ML*, *HI*, & qui ſuporte le Canal Royal du Languedoc, comme

on le voit dans le profil en *O P* ; & où l'on a pratiqué une berme, ou paſſage pour les chevaux du tirage *O Q*.

La Figure 8, repreſente le plan d'un Gardefol ras de terre pour un ponceau Fig. 9., dans lequel on voit les differentes manieres dont les pierres de taille en tablette ſont aſſurées en *R*, avec un crampon en *Q*, avec une calle de pierre-vive, qui prend de part & d'autre dans les mortoiſes des pierres qu'on a taillées auparavant ; en *P*, à onglet ; en *O*, à tenon quarré, ou à queuë d'aronde. Ce petit Gardefol ſera infiniment plus aſſuré, s'il eſt conſtruit par carreaux, & boutiſſent alternativement, en obſervant que les extrémités ſoient toûjours terminées par des boutiſſes *E T*, *D S*, dans le plan à pierres-fiches, qui ſont les mêmes que *X Z V Y*, dans l'élevation. Une au milieu *P Q*, dans le plan qui eſt la même que *A B*, dans l'élevation, & les carreaux entredeux *R Q*, *P O*, dans le plan, ou *A X*, & *A V*, dans l'élevation *E D*, marquent les deux bouterouës.

Planche vingt-troiſiéme.

Les Figures 1, 2 & 3, repreſentent les plans, élevation, & ouvrages de rempietement, pour reparer une pile dégravoyée, telle qu'eſt une de celles du Pont-Neuf de Toulouſe, où l'on voit Fig. 1, que *G M N*, a été emporté & dégravoyé par le courant des eaux, enſorte que *M N*, ne porte ſur aucun fond, ſuivant la pente du gravier *C M N I S*, qui termine la profondeur de l'eau.

De maniere que pour reparer cet ouvrage je projettai autour de la pile *Q P R*, Fig. 3, la Charpente *E D*, *A*, *B*, *C*, & dont les Pals-à-planches ſont marquées dans la Fig. 1, par *I F L A*, en profil, & en élevation Fig. 2, par *C Q B E S* ; & les pilots en plan Fig. 3, *E*, *D A B C*, par *Q T*, *Z Y*, & *C R*, &c. le tout conſtruit 3 pieds au-deſſus des plus baſſes eaux *H C*, Fig. 1, où les

Pals-à-planches ſont arrêtées, par des Liernes & Longueraines à cette hauteur en *H*, & *C*; & à leur tête par *OP*, *A*, &c. ſont liées par *EB*, & *GD*, Fig. 1, qui ſont les mêmes que *IL*, *DR*, *GH*, *QR*, &c. dans le plan Fig. 3, aſſurent ſi fort l'ouvrage qu'il ne ſçauroit s'écarter au-delà des piles. D'autant plus que le tout eſt lié par des entretoiſes *ER*, *MB*, *PF*, &c. pour ne faire qu'un même corps, qu'on garnit de Maçonnerie à fonds perdu depuis *EF*, en *NI*, Fig. 1, cette Maçonnerie étant retenuë par les Pals-à-planches *FI*, Fig. 1, qui portent dans le ſable, ou dans le gravier plus ou moins, comme on le voit de l'autre côté de la pile en *AL*, elle va remplir le dégravoyement *GMN*, où faiſant corps, empêche que jamais la Riviere ne puiſſe plus fouiller au-deſſous, comme elle avoit fait auparavant; & enfin, lorſqu'elle vient à creuſer au-deſſous, & que la Maçonnerie ſuit le terrain qui la ſoutient, & que le deſſus *FE*, s'enfonce juſques à *HG*, on remblaye de nouveau l'eſpace *EFGH*, juſqu'à ce qu'enfin la Maçonnerie qui n'avoit été établie qu'en *BES*, Fig. 2, & venant à couler juſques ſur le Roc, ou ſur le fond de conſiſtance *BYT*, où la Riviere ne peut dégravoyer plus bas, on regarnit de nouveau l'eſpace *BESQZC*, tandis que le deſſous *BESTYB*, ſe trouve occupé par l'ancienne Maçonnerie. On reconnoît ces dégradations, & ces chûtes de Maçonnerie par les encaiſſemens *RED*, *DQR*, qui coulent au bas, & lorſque le couronnement *ERD*, qu'on a garni de pierres plattes, de briques de champs, &c. ſe ruine & s'éfondre.

Les Figures 4 & 5, repreſentent 10, Fig. 5, partie du plan d'une pile avec grillage *VZYST*, pilots de remplage dans les chambres du grillage, Pals-à-planches à onglets, portant entr'elles leurs raînûres *AB*, *CZ*, avec pilots de bordage en tête *CD*. Et la Fig. 4, repreſente en élevation le même plan de la pile, tantôt en profil comme *AB*, le grillage *EF*, le pilotage *PRQO*,

avec les Pals-à-planches de bordage *NF*, *EM*. Et tantôt en élevation comme en *DC*, au-dessous de laquelle on voit le devant des Pals-à-planches *GLIM*.

On voit de plus au-dessus de ces piles la Charpente d'un Pont de bois, dont *EE*, marque sa sous-poutre; *DD*, la travée *X*, la piece de Pont en rang des dosses, & du couchis; *V*, le Gardeterre, ou bordure; *T* l'Entretoise; *SV*, un poteau d'appui; *Z*, une décharge, ou Lien; *Y*, une Croix Saint André.

On voit enfin, combien les differens materiaux dont on s'est servi pour construire les piles, ont été menagés, & employés, comme la pierre de taille en parement, où les plus hautes eaux, lors des inondations, peuvent le plus dégrader ces sortes d'ouvrages. Ensuite de là au-dessus de la brique, & aux Angles de la pierre de taille. Et enfin, dans le corps de l'ouvrage, dans le profil *AB*, on voit à differentes couches & assises, tantôt des lits de cailloux, & tantôt d'autres de brique en liaison.

Planche vingt-quatriéme.

La Figure 1, represente un Bac, ou Pont volant qui traverse la Riviere de 3 en 2, lorsqu'il est amaré en *P*, suivant la ligne de direction *OG*, & la disposition du gouvernail *OS*, & traverse la même Riviere de 2 en 3, lorsqu'il est amaré en *O*, par une direction toute contraire. Et ce mouvement se fait à peu près comme les vibrations d'une pendule, suivant le long cable *PQ*, amaré à un Anchre qu'on a coulée à fond au milieu de la Riviere, & qu'on fait suporter par des petits Bateaux, afin que le fil de l'eau n'en interrompe pas le cours.

La Figure 2, represente un Pont flotant construit sur des bateaux qui ont leurs attaches en *B* & *A* de part & d'autre de la Riviere, & qui sont tenuës en raison par des Anchres *I*, ou par des fils de pieux *LM*, avec des cables *MB*, *MC*, *MD*, ou bien par une chaîne

IH, au bout de laquelle il y a un gros anneau, où les cables HE, HF, &c. ſont amarés pour retenir par la proüe les Bateaux. Quelquefois à la place des cables, on ſe ſert de longues ſolives de Chêne, dont l'arrête eſt abatuë qu'on garnit d'anneaux, & de branches de fer aux extrémités, qui ſont d'un beaucoup plus long uſage que tous les cables gaudronnés. On laiſſe ordinairement à ces Ponts un paſſage pour ſervir à la navigation, par exemple en B, où l'on met un, ou deux Ponts-levis; comme on le voit beaucoup mieux dans la Fig. 1, Pl. 25.

La Figure 3, repreſente un Bac, dont le cable TX, ſe dévuide dans le Bateau, autour d'un Tourniquet, coulé à fond, & ne paroît plus ſur l'eau, quand le Bac eſt arrivé à un des bords de la Riviere.

La Figure 4, repreſente un autre Bac qui eſt dirigé par un gouvernail E, par un cable ZA, attaché en A, qui le fait aller en C, & par une grenouillette Z, qui coule vers X, autour du cable TX, tendu ſur des enfourchemens de pluſieurs arbres élevés ſur les bords de la Riviere en X, & TV.

La Figure 5, repreſente le plan de la grenouillette, ou crapaudine où l'on voit que la poulie a tourné le long du cable BC, orizontalement, & que le cable BC, ſe dévuide encore ſur deux autres poulies, tourniquets FG, DE, qui tournent verticalement pardeſſus le cable; HI, marque le cable où eſt amaré le Bateau.

La Figure 6, repreſente la même poulie, ou grenouillette en profil. Ainſi N, eſt la poulie A, dans la Figure 5, LM, ſont les deux tourniquets qui tournent verticalement marqués en DE, FG, Fig. 5. Et enfin, OB, eſt le cable CB, dans la Figure 5, & TX, Figure 4.

La Figure 7, repreſente le plan d'un Pont à Couliſſes, dans lequel on voit que G, qui eſt le Chevêtre,

& qui porte sur le Pont dormant *G*, se glisse dans œuvre jusques à *L*, par sa culasse *H*, & pour lors le Chevêtre *G*, vient se ranger sur l'allignement *M N*.

La Figure 8, fait voir le profil de ce même Pont, où *A*, marque le Chevêtre, & la culasse sera rangé dans œuvre le long de sa chambre jusques en *E*, & qu'on fait courir sur des petites poulies ou roulettes au-dessous en *D*, avec un plancher au-dessus en *P*, au-dessous duquel on le range.

Planche vingt-cinquiéme

La Figure 1, represente deux Ponts-levis pratiqués sur un Pont flotant à Bateaux, où l'on voit que la superficie des eaux est toujours la même en *S*, & les fonds de cale des Bateaux en *R T*, que les poutrelles qui tiennent en raison les Bateaux sont marqués par *Q V*, les Ponts-levis en *V M*, *M O*, qu'on tient en raison par la longue poutre *HO*, qu'on amare en *M*, que *V M* se leve en *H G*, par la chaîne *A M*, qui doit être toûjours parallele à la ligne ponctuée, tirée d'un Tourillon à l'autre *BV*, *OP*; & que les Fleches *CBA*, s'abatent par la chaîne *CD*, que la culasse de la fleche est retenuë par le traversier *C*, & ne peut même s'abatre sous *M*, quand la poutre *HO*, n'y seroit pas, à cause que la fleche repose sur le chevêtre qui traverse la largeur du Pont. Tous les poteaux d'appui sur lesquels & entre lesquels jouent les fleches du Pont-levis, sont plus ou moins assurés en décharge, & entretenus par des Liens, comme *I L*, &c. avec une lisse *X*.

La Figure 2, represente un petit Pont-levis *A B*, pour une poterne fort legere, que deux soldats peuvent lever par deux chaînes *C D*, suportées par deux poulies, autour desquelles elles tournent.

Cette Fig. 2, represente encore par *IH*, *HG*, *FE*, des Cintres renversés, maçonnés en coupe, à cause que le Pont qui traverse un fossé, est sur un fond de mauvaise

mauvaise consistance. Il est enfin établi sur une platée.

La Figure 3, fait voir un Pont-levis par un guichet, qu'un soldat seul peut lever, & abattre par le moyen d'une seule fleche *R S T*, qui tourne sur un Essieu *P Q*, sur des pilastres, poteaux, &c. & dans des Tourillons en *P* & *Q*, que deux chaînes *XM*, *ZO*, attachées à un Arceau de fer *MO*, font lever lorsqu'elles sont attachées au chevêtre *MO*, qui porte sur le seuil du Pont dormant, & que la fleche joint au bout *R*, par un anneau.

La Figure 4, represente partie d'une Arche extradossée, où l'on voit que les voussoirs *E D C B*, n'ont pas plus de portée les uns que les autres sur leurs inferieurs *FGHA*; & que leurs joints par tête & de côté, n'ont aucune liaison les uns avec les autres pour faire corps ensemble, ensorte que la rangée *AMB*, n'a aucune liaison avec la rangée de voussoirs *HOC*.

La Figure 5, fait voir une partie d'Arche toute différente de la précedente, en ce que les voussoirs *S*, *R*, *Q*, *P*, *O*, ont une liaison avec ceux du dessous, & que leurs joints de tête & de côté ne se rencontrent pas ensemble, & que leurs queuës ont differentes longueurs; les uns & les autres forment tantôt des boutisses, & tantôt de carreaux en parement, comme on le voit dans ceux de la premiere assise *V X T*, qui ne se rencontrent pas avec ceux de l'assise au-dessus *Y X*.

Planche vingt-sixiéme.

La Figure 1, represente un Pont-levis à Baccule *ABC*, dont le chevêtre s'éleve en *E*, où il se va ranger dans la fouillure de la porte qu'on lui a pratiquée expressément, & la culasse des fleches s'abat en *M*, dans la Chambre, où l'on descend par le petit Escalier *H*, & 7, 5, 8, dans le plan. L'on voit qu'il est mieux de faire suporter la Baccule par un Tourillon qui soit au

milieu des fleches *BD*, que s'il étoit au-dessous en *D*. On abaisse la Baccule par la chaîne *IA*, ou bien dans le plancher *BL*, en *L*, on y pratique un ressort ou loquet, où l'on arrête la Baccule quand on l'a levée, & que l'on abat par le moyen d'une détente, & d'une chaîne.

La Figure 2, represente le plan de la même Baccule où l'on voit les deux fleches *AO*, *BR*, le chevêtre *AB*, les poutrelles 1, 2, 3, qui doivent suporter les dosses dont on les couvre. L'entretoise *Z*, l'Essieu avec les Tourillons *NP*, autre entretoise *VX*, la Croix de Saint André *SX*, *VT*, autre entretoise *ST*, la culasse *OR*, la Chambre *N*, *H*, *B*, *P*, & le bout du Pont dormant 9, 10.

La Figure 3, represente un Pont tournant sur un pivot *A*, ensorte que *ED*, venant prendre la place de *IH*, le chevêtre prendra celle de *GF*, & pour lors l'espace du fossé jusques au Pont dormant sera sans passage. *Q*, *P*, *O*, *N*, est l'espace de la Chambre du Pont tournant où il se place.

La Figure 4, represente un Pont-levis sur un Pont de Charpente dormant, où les fleches *DA*, doivent être suportées par un Tourillon au milieu de la piece, & retenuës par un poteau de support *EC*, au-dessus duquel est une traverse en *C*; les poteaux des Jouillieres *BI*, & de support *CE*, doivent être assurés ensemble par de petites entretoises, *LY*, &c. & par des Liens à côté des lisses *IHBG*; le restant du Pont dormant construit à l'ordinaire avec sa lisse, poteaux d'appui, potelets, Croix de Saint André, &c.

CHAPITRE XXX.

Cinq difficultés qu'on propose aux Sçavans à resoudre.

1. QUelle doit être l'épaisseur d'une culée dans toutes sortes de Ponts & ponceaux de Maçonnerie, à proportion de la grandeur des Arches, & Arceaux, & des poids qu'elles doivent suporter.

2o. Quelle doit être la largeur des piles, par rapport à l'ouverture des Arches & Arceaux, & des poids dont on les charge.

3o. Quelle doit être la portée des voussoirs, depuis leur intradosse, à leur extradosse, à toute sorte de grandeur d'Arche & d'Arceau à l'endroit de la Clef.

4o. Et enfin, de toutes les Arches & Arceaux fixés sur un même diamétre, quel est celui qui pourra porter de plus grands fardeaux. Quelles proportions détermineront au juste les efforts des uns & des autres, soit de l'ellipse, ou de quelque surbaissement qu'on veuille faire; soit du plein Cintre, ou enfin du tiers-point, ou Gothique.

5o. A ces quatre propositions on en joint une cinquiéme, qui est, de marquer au juste quel doit être le profil des murs de soutenement, pour retenir les terres d'une Chaussée, des Turcies, des Terrasses, des Ramparts dans les Fortifications à toute sorte de hauteur, &c. On prétend que feu Monsieur le Maréchal de Vauban a donné un pareil profil pour les Fortifications, qui peut servir à tous les cas qu'on propose ici, qui peut soutenir depuis 10 jusqu'à 90 pieds de hauteur de terre nouvellement transportée, & non rassise. Mais comme il n'est fondé que sur l'expérience de plus de cinq

cens mille toiſes cubes de Maçonnerie, bâties à cent cinquante Places fortifiées ſous les ordres & ſous le Regne de LOUIS LE GRAND ; à quoi ce profil a été toujours employé avec ſuccès. On en demande la démonſtration, avec la réſolution des quatre Propoſitions précédentes ; afin que par des régles certaines on projette ces ſortes d'ouvrages, perſonne juſqu'aujourd'hui n'en ayant donné aucune ſolution.

Les hypotheſes qu'on établira pour principes, doivent être connuës, certaines, évidentes, & dont on ne puiſſe pas douter.

On demande qu'on s'explique avec des termes & un langage connu, afin que tout le monde l'entende, & en puiſſe juger.

Ces cinq propoſitions on été réſoluës par l'Auteur de cet Ouvrage, comme on le verra à la fin par une diſſertation particuliere.

CHAPITRE XXXI.

Edits, Déclarations, Arrêts, Ordonnances & Reglemens pour les Ponts & Chauſſées, grands chemins, Ruës dans les Villes, Bacs, Rivieres, &c.

IL n'y a point d'Officier ſervant dans les Ponts & Chauſſées, qui ne doive être prévenu de tous les Reglemens qui ont été faits à l'occaſion des grands Chemins, des Ruës, des Ponts, des Rivieres, des Bacs qui ſont les Routes dont les hommes ſe ſervent pour leur commerce, ſans leſquelles tout periroit bien-tôt, ſi elles étoient interrompuës. Je donne donc en abregé le précis de tout ce qui a été ordonné de plus important ſur ces ſujets, par ordre des dattes, plûtôt que par ordre des ma-

lieres, que chacun rangera comme il trouvera à propos, & auſquels on pourra ajouter, s'il importe.

Meſſieurs les Tréſoriers de France ſont les ſeuls Juges pour le fait des Chemins ; en cas de conteſtation & d'appel, on ne peut porter la Cauſe qu'au Conſeil.

Il n'y a que le Roy ou ſon autorité Royale qui puiſſe changer les Chemins, Ruelles, Sentiers, Voyes, Ruës ; car tous ſont à lui. *Viam publicam Populus non utendo amittere non poteſt.* L. 2. ff. *de Via publica & Itinere, &c.*

Par l'Ordonnance de 1413, les Juges Royaux étoient Juges de tous les Chemins par tout le Royaume. Par celle de 1508, la Juriſdiction fut tranſportée à Meſſieurs les Tréſoriers de France.

En Decembre 1607, Henry IV, par ſon Edit établit la fonction & les droits de l'Office de Grand Voyer, & de ſes Commis ; il Veut,

1o. Que le Grand Voyer, ou autres par lui commis, ayent la connoiſſance de la Voirie tant des Villes, Fauxbourgs & grands Chemins ; & que les Tréſoriers de France connoîtront des differens qui interviendront ſur ces faits.

2o. Que lorſque les Ruës & grands Chemins ſeront encombrés, ou incommodés, les Particuliers feront ôter les empêchemens.

3o. Qu'il ne ſera fait aucunes Saillies, Avances, & Pans de bois, ni aucuns Encorbeillement en avance, pour porter aucuns murs, & porter à faux ſur leſdites Ruës, mais bien faire continuer le tout à plomb, depuis le rez de Chauſſée ; redreſſer les murs où il y aura pli ou coude, en donnant des allignemens.

4o. Qu'il ne ſera fait aucunes Jambes-Eſtrieres, Encoignûres, Cave, ni Caval, Formes rondes en ſaillie, Sieges, Barrieres, Contre-fenêtres, Huys de Cave, Bornes, Pas, Marches, Montoirs à Cheval, Avenuës, Enſeignes, Etables, Cages de Menuiſerie, Chaſſis à

verre, autres Avances sur la Voirie, sans le consentement du Grand Voyer.

5°. Que les Treillis de fer ne doivent aucun droit, quand ils n'excedent pas les murs aux fenêtres sur Ruës, & payeront trente sols quand ils excederont.

6o. Défend de faire des Caves sous Ruës, on ne doit point faire de degrés sur Ruës, planter Bornes aux coins d'icelles, ès entrées des maisons, poser Enseignes, sans permission.

7o. Ne jetter dans les Ruës, eaux, ni ordures, par les fenêtres de jour ni de nuit, faire des Preaux, ni Jardins en saillie aux hautes fenêtres, ni tenir siens, terreaux, bois dans les Ruës & Voyes publiques plus de 24 heures, sans incommoder les passans.

8o. Ne faire Eviers plus hauts que le rez de Chaussée.

9o. Les Ruës seront nettoyés les quatre grandes Fêtes de l'année; les immondices des Villes seront portées aux champs, aux lieux destinés aux Voiries.

10°. Les Sculpteurs, Charrons, Marchands de bois, Teinturiers, Foulons, Fripiers, &c. ne doivent point mettre sur Ruës leurs marchandises, ni mettre secher sur perches de bois aux fenêtres sur Ruës & Voyes publiques leurs marchandises.

11°. Le Grand Voyer & ses Commis a inspection du Pavé des Ruës, Voyes, Quays, Chemins, &c.

12o. Les marchés ne doivent point être faits dans les Ruës, mais dans les lieux accoutumés.

13o. Les Auvents ne seront accordés que de dix pieds depuis le rez de chaussée.

14o. Sera commis en chaque Ville une personne capable pour donner les allignemens sur les Ruës, sans qu'il soit besoin de Sergent pour le faire signifier.

Extrait tiré de l'Edit du Roy, portant Reglement general pour les Eaux & Forets; en Juillet 1607.

Du Titre *des Routes & Chemins Royaux ès Forêts, & Marchepied des Rivieres.*

ARTICLE I. En toutes les Forêts des paſſages, où il y a, & doit avoir grand Chemin Royal ſervant aux Coches, Caroſſes, Meſſagers & Rouliers des Villes à autres, les grandes Routes auront au moins ſoixante & douze pieds de large; & où elles ſe trouveront en avoir davantage, elles ſeront conſervées en leur entier.

Art. II. S'il étoit jugé neceſſaire de faire de nouvelles Routes, pour la facilité du Commerce & la ſureté publique, en aucune de nos Forêts; les Grands Maîtres feront leurs procès verbaux d'allignement & du nombre, eſſence & valeur des bois qu'il faudra couper à cet effet; qu'ils envoyeront avec leurs avis à notre Conſeil, ès mains du Controlleur General de nos Finances, pour y être par Nous pourvû.

Art. III. Ordonnons que dans ſix mois, du jour de la publication des Preſentes, tous bois, épines & brouſſailles qui ſe trouveront dans l'eſpace de ſoixante pieds, ès grands Chemins ſervans au paſſage des Coches & Caroſſes publics, tant de nos Forêts, que de celles des Eccleſiaſtiques, Communautés, Seigneurs & Particuliers, ſeront eſſartées & coupées, enſorte que le Chemin ſoit libre & plus ſûr. Le tout à nos frais ès Forêts de notre Domaine, & aux frais des Eccleſiaſtiques, Communautés, & Particuliers, dans les bois de leur dépendance.

Art. IV. Voulons que dans ſix mois paſſés, ceux qui ſe trouveront en demeure, ſoient mulctés d'amende arbitraire, & contraints par ſaiſie de leurs biens, au

payement tant du prix des ouvrages neceſſaires pour l'eſſartement, dont l'adjudication ſera faite au moins diſant au Siege de la Maîtriſe; que des frais & dépens faits après les ſix mois, qui ſeront taxés par le Grand-Maître.

Art. V. Les arbres & bois qu'il conviendra couper dans nos Forêts, pour mettre les Routes en largeur ſuffiſante, ſeront vendus ainſi que le Grand Maître aviſera pour notre plus grand profit; & ceux des Eccleſiaſtiques & Communautés leur demeureront en compenſation de la dépenſe qu'ils auront à faire pour l'eſſartemens.

Art. VI. Ordonnons que dans les Angles ou Coins des Places croiſées, triviaires & biviaires, qui ſe rencontreront ès grandes Routes & Chemins Royaux des Forêts, nos Officiers des Maîtriſes feront plânter inceſſamment des Croix, Poteaux, ou Pyramides, à nos frais, ès Bois qui nous appartiennent; & pour les autres, aux frais des plus voiſins & intereſſés avec Inſcriptions & marques apparentes du lieu où chacun conduit; ſans qu'il ſoit permis à aucunes perſonnes de rompre, emporter, lacerer ou biffer telles Croix, Poteaux Inſcription ou Marques; à peine de trois cens livres d'amende, & de punition exemplaire.

Art. VII. Les Proprietaires des heritages aboutiſſans aux Rivieres navigables, laiſſeront le long des bords vingt-quatre pieds au moins de place en largeur, pour Chemin Royal & trait de chevaux, ſans qu'ils puiſſent planter arbres, ni tenir clôture ou hayes plus près que trente pieds, du côté que les Bateaux ſe tirent, & dix pieds de l'autre bord; à peine de 500 livres d'amende, confiſcation des arbres, & d'être les Contrevenans contraints à reparer & remettre les Chemins en état à leurs frais.

Ordonnances de Meſſieurs les Treſoriers de France du 17 Decembre 1686.

1°. Tous les Chemins allans de Province en Province, & de Ville en Ville, auront quarante-cinq pieds de large.

2°. Que les chemins allans des Bourgs & des Villages aux Villes de traverſe, auront au moins trente pieds.

3°. Que les Proprietaires des Terres voiſines ſe retireront chacun en droit ſoy, pour laiſſer aux Chemins les largeurs ci-deſſus mentionnées, que toutes les hayes, ronces, &c. ſeront coupées, & qu'on n'en pourra planter qu'à ſix pieds près du bord deſdits Chemins, abattront toutes les buttes & terres qui ſeront au-devant de leurs Terres & Vignes; feront auſſi les foſſés pour l'écoulement des eaux, qu'ils releveront tous les ans au premier Octobre.

Déclaration du Roy, du 16 Juin 1693, au ſujet de la Voirie & des Rues.

1°. Défend aux Maçons de ne rien faire ſans avoir pris les commiſſions de M. le Grand Voyer.

2°. Pour toutes les avances dans les ruës, ſera demandé permiſſion.

Ordonnance du Roy du premier Avril 1697; qui porte:

1°. De reformer toutes avances excedans huit pouces, comme Seuils, Appuis de Boutique, &c. dans les Ruës.

2°. De ne point fendre le bois ſur les Ruës, mais bien ſur des billots, &c.

3°. De ne point faire aucuns Balcons, Avant-Corps, Travail, ou Auvent à Maréchal, ni Auvents encintrés ou forme ronde, au-devant de leurs Maiſons ou Boutiques, qu'après en avoir demandé permiſſion, en conſequence des conſentemens des deux Proprietaires voiſins; ou iceux préalablement ouis, où il échet; à peine de démolition, confiſcation des materiaux, & de l'Amende de 20 livres.

Arreſt du Conſeil d'Etat du Roy, du 26 May 1705, qui ordonne:

Que les Ouvrages de pavé qui ſe feront de nouveau par ſes ordres, & les anciens qui ſeront relevés, ſeront conduits du plus droit allignement que faire ſe pourra, ſuivant qu'il ſera ordonné par les Tréſoriers de France, à ce commis dans la Généralité de Paris, & par les Commiſſaires départis dans les autres Généralités; auquel effet il ſera paſſé ſans aucune diſtinction au travers des Terres des Particuliers, auſquels pour leur dédommagement ſera délaiſſé le terrain des anciens Chemins qui ſeront abandonnés: & en cas que le terrain deſdits anciens Chemins ne ſe trouvât pas contigu aux heritages des Particuliers ſur leſquels les nouveaux Chemins paſſeront, ou que la portion de leurs heritages qui reſteroit, fût trop peu conſiderable pour pouvoir être exploitée ſeparément; veut Sa Majeſté que les Particuliers dont les heritages ſeront contigus tant aux anciens Chemins qui auront été abandonnés, qu'aux portions des heritages qui ſe trouveroient coupés par les nouveaux Chemins, paſſeront ſuivant l'eſtimation qui en ſera faite par leſdits Commiſſaires, de la valeur du terrain qui leur ſera abandonné; lequel dédommagement ſe fera en deniers, lorſque le prix deſdites portions d'heritages n'excedera pas deux cens livres, & lorſqu'il excedera ladite ſomme, il leur ſera donné

en échange par leſdits Proprietaires, des heritages de pareille valeur, ſuivant l'évaluation qui en ſera faite par leſdits Commiſſaires; leſquelles échanges ſeront exemptes de tous droits de Lots & Ventes, tant envers Sa Majeſté, qu'envers les Seigneurs particuliers.

Ordonne en outre Sa Majeſté, qu'il ſera fait des foſſés de quatre pieds de largeur ſur deux pieds de profondeur, à l'extrémité des Chemins de terre qui ſont de chaque côté du pavé, de quelque largeur qu'ils ſe trouvent à preſent dans les grandes Routes allant de Paris dans les Provinces, dont l'entretenement eſt employé dans l'Etat des Ponts & Chauſſées. Et lorſqu'il n'y aura point de Chemins de terre déterminés, il en ſera fait à trois toiſes de diſtance du pavé de chaque côté dans leſdites grandes Routes, & à douze pieds dans les Routes moins conſiderables; & ce tant pour l'écoulement des eaux, que pour conſerver la largeur des Chemins, & les heritages riverains; leſquels foſſés ſeront entretenus par les Riverains, chacun en droit ſoy.

Et pour la ſûreté des grands Chemins, Sa Majeſté fait défenſes à tous particuliers de planter à l'avenir des arbres, ſinon ſur leurs heritages, & à trois pieds de diſtance des foſſés ſéparant le Chemin de leurs heritages. Le tout à peine de dix livres d'amende contre les Contrevenans.

Enjoint Sa Majeſté auſdits Sieurs Commiſſaires départis, & auſdits Tréſoriers de France, chacun dans leur département, de tenir la main à l'exécution du preſent Arreſt, & de rendre toutes les Ordonnances neceſſaires, leſquelles ſeront executées nonobſtant oppoſitions ou appellations quelconques. Et en cas d'appel, Sa Majeſté s'en reſerve à elle & à ſon Conſeil la connoiſſance.

Arreſt du Conſeil d'Etat du Roy du 22 Juin 1706.

Qui ordonne que les Arreſts du Conſeil des 3 Octobre 1672, ſeront exécutez ſelon leur forme & teneur; ce faiſant a permis, & permet tant aux Entrepreneurs du pavé de la Ville, Fauxbourg, & Banlieuë de Paris, qu'à ceux qui ſont chargez des entretiens des grands Chemins, & aux Adjudicataires des ouvrages ordonnez être faits aux Ponts, Chauſſées, & Chemins dans l'étenduë du Royaume de prendre de la pierre, grais, pavé, & ſable pour employer à leurs Ouvrages, pour l'exécution de leurs Baux en quelques lieux qu'ils les puiſſent rencontrer, leſquels ne ſont point fermez, & de quelque qualité que puiſſent être leſdits materiaux, ſoit pierre, grais, pavé, ſable, ou autres *en dédommageant leſdits Proprietaires, ſur le pied de la valeur du fonds des heritages dans leſquels ils auront pris leſdits materiaux*, ſur le pied de la valeur de l'argent, conformement audit Arreſt du troiſiéme Decembre 1672, en juſtifiant par leſdits Proprietaires de la valeur deſdits heritages, par Partages, Contrats d'aquiſition, ou autres Titres valables, où au défaut d'iceux ſuivant l'eſtimation qui en ſera faite au dire d'Expers, & gens à ce connoiſſans, comme auſſi des dégats qui auront pû être faits aux choſes dont leurs Terres ſe ſeront trouvées chargées pour parvenir à l'enlevement deſdits materiaux, & à la famille que leſdits Entrepreneurs auront été obligez d'y faire, ſuivant l'eſtimation qui en ſera pareillement faite par gens à ce connoiſſans, qui ſeront pris, & nommez par les ſieurs Tréſoriers de France, en ladite Generalité de Paris, & par les ſieurs Commiſſaires départis dans les autres Generalités, auſquels Sa Majeſté a joint de tenir la main, à l'exécution du preſent Arreſt. Fait Sa Majeſté défenſes auſdits Proprietaires de porter aucuns troubles, ni empêchemens

audits Entrepreneurs, dans la recherche, & transport desdites pierres, grais, pavé, & sable, à peine de tous dépens, dommages, & interêts, ni de se pourvoir ailleurs que pardevant lesdits sieurs Commissaires départis; ou lesdits Tréforiers de France, à peine de 500 livres d'amende, &c.

Ordonnance de Messieurs les Tréforiers de France; du 28 May 1714.

Ordonne que dans trois jours pour toutes préfixions & délais, à compter du jour de la signification ou publication, tous particuliers Proprietaires d'heritages aboutissans sur & le long des grands Chemins de cette Généralité de Paris, seront tenus chacun en droit soy, de faire des fossés à dix-huit pieds de distance de la bordure du pavé desdits grands Chemins; comme aussi de faire à travers leurs heritages tous les dégorgemens necessaires pour recevoir les vuidanges desdits fossés; & de curer & entretenir en bon état à l'avenir lesdits fossés, ensorte que les eaux puissent y avoir leur écoulement libre; à peine de cent livres d'amende, & d'y être mis des Ouvriers à leurs frais & dépens. Faisons iteratives défenses à tous les Laboureurs, & autres particuliers, de pousser leurs Labours & Charuës au-delà desdits fossés, & jusques sur le bord desdites Chaussées & Chemins de terre étant à côté d'icelles: comme aussi de mettre ou décharger aucuns fumiers, décombres, & autres immondices, sur & à côté desdites Chaussées & Chemins de terre, ni de laisser aucunes Charettes, Harnois, Mole de Foin, bois de Charonnage, & autres choses généralement quelconques, dans les Ruës & passages des Villes, Bourgs & Villages de cette Généralité; à peine de confiscation, & de cent livres d'amende. Faisons pareillement défenses sous les mêmes peines d'amende, & autres qu'il appartiendra, à tous Particuliers, de faire aucuns trous &

Chemins ſervans de paſſage aux Coches, Caroſſes, Meſſagers, Voituriers, & Rouliers de Ville à autre, ayent au moins trente-ſix pieds de largeur entre les foſſés, leſquels foſſés auront les largeurs, & profondeurs marquées au precedent article, & ſeront tous leſdits foſſés faits aux dépens de Sa Majeſté, enſemble l'eſſartement des hayes, comblemens d'anciens foſſés, & redreſſement du terrain qui ſe trouveront à faire dans les largeurs de ſoixante, & trente-ſix pieds deſdits Chemins, ſi mieux n'aiment leſdits Proprietaires les faire à leurs frais.

IV.

Ordonne Sa Majeſté que les nouveaux foſſés ſeront entretenus, & curez par les Proprietaires des Terres y aboutiſſantes, toutes & quantes fois qu'il ſera jugé neceſſaire par les Inſpecteurs, & Ingenieurs des Ponts, & Chauſſées, ſur les procès verbaux deſquels les Intendans des Provinces, & Generalités ordonneront ledit curage; & ſeront tenus leſdits Proprietaires de faire jetter ſur leurs heritages ce qui proviendra dudit curage.

V.

Excepte Sa Majeſté de la preſente diſpoſition les Chemins qui ſe trouveront entre des montagnes, & dont la ſituation ne permet pas qu'ils ſoient élargis, deſquels Chemins ſeront dreſſés procès verbaux par leſdits ſieurs Intendans, pour iceux, & leurs avis envoyez au Conſeil; être par Sa Majeſté ordonné ce qu'il apartiendra.

VI.

Tous les Proprietaires d'héritages, tenans, & aboutiſſans aux grands Chemins, & branches d'iceux, ſeront tenus de les planter d'Ormes, Heſtres, Chataigniers, Arbres fruitiers, ou autres Arbres ſelon la nature du terrain, à la diſtance de trente pieds l'un de l'autre, &

à

à une toiſe au moins du bord exterieur des foſſés deſdits grands chemins, & de les armer d'épines, & ce depuis le mois de Novembre prochain, juſqu'au mois de Mars inclusivement; & où aucuns deſdits Arbres periront, ils ſeront tenus d'en replanter d'autres dans l'année.

VII.

Faute par leſdits Proprietaires de planter leſdits Arbres, pourront les Seigneurs auſquels apartient le droit de Voirie ſur leſdits chemins, en planter à leurs frais dans l'étenduë de leurs Voiries; & en ce cas les Arbres par eux plantez, & les frais d'iceux apartiendront auſdits Seigneurs Voyers.

VIII.

Fait Sa Majeſté défenſes à toutes perſonnes de rompre, couper, ou abatre leſdits Arbres, à peine pour la premiere fois de ſoixante livres d'amende, aplicable un tiers au Proprietaire, l'autre à l'Hôpital plus prochain du lieu, où le délit aura été commis, & l'autre tiers au dénonciateur, & pour la récidive à peine du foüet.

IX.

Le Maître particulier de chaque Maitriſe, ſera tenu de faire mention de l'état où ſe trouveront leſdits Arbres, dans le procès verbal de viſite generale qu'il eſt obligé de faire tous les ſix mois, ſuivant l'article VI. du Titre des Maîtres Particuliers, de l'Ordonnance de 1669. Enjoint Sa Majeſté aux Intendans, & aux Grands Maîtres, des Eaux & Forêts, chacun en droit ſoy de tenir la main à l'exécution du preſent Arreſt, qui ſera lû, publié, & affiché par tout où beſoin ſera. Fait au Conſeil d'Etat du Roy, Sa Majeſté y étant, tenu à Paris le troiſiéme jour de May mil ſept cens vingt. *Signé*, PHELIPEAUX.

Inſtruction aux Inſpecteurs, & Ingenieurs des Ponts, & Chauſſées pour l'exécution de l'Arreſt du troiſiéme May 1720.

L'exécution de cet Arreſt dépend principalement des ſoins & de l'attention des Inſpecteurs & Ingenieurs des Ponts, & Chauſſées qui doivent s'attacher à en bien entendre les différentes diſpoſitions pour y ſatisfaire en ce qui eſt de leurs fonctions.

Ils prendront les ordres de Meſſieurs les Intendans dans l'étenduë de chaque Generalité, pour les chemins auſquels on doit premierement travailler, & continuer enſuite ſuivant un Projet general que fera l'Inſpecteur, ou Ingenieur pour chaque chemin, dans lequel Projet general il marquera les chemins qui doivent être redreſſez, ou changez.

L'Arreſt du troiſiéme May 1720 a deux objets, le premier la largeur des chemins, & le deuxiéme la plantation des Arbres ſur les bords des grands chemins.

On ne peut planter des Arbres ſur les chemins que la largeur n'en ſoit reglée.

Largeur des Chemins.

Les grandes Routes, ou grands Chemins Royaux doivent avoir dans toute leur longueur ſoit dedans, ſoit dehors les Forêts ſoixante douze pieds de largeur, ſçavoir 60 pieds entre les foſſés, & les deux foſſés chacun ſix pieds au moins par le haut.

Les autres grands Chemins par leſquels paſſent les Coches, Caroſſes, Meſſagers, Voituriers, & Rouliers de Ville à autre doivent être de 36 pieds, non compris les foſſés, qui ſeront auſſi chacun de ſix pieds au moins par le haut, ce qui ſera en tout quarante huit pieds de largeur.

Meſſieurs les Intendans décideront quels chemins ſont cenſés les grandes Routes, ou Chemins Royaux, & qui comme tels doivent avoir 60 pieds de largeur, & quels ſont les autres Chemins qui ne doivent avoir que 36 pieds; le tout non compris les foſſés, deſquels Chemins on fera inceſſamment un état général par chaque Généralité, & pour chaque chemin un Plan ou Projet particulier, qui contiendra l'état où il faudra le mettre, à meſure qu'on y travaillera.

Par l'Arreſt du 26. May 1705, il eſt ordonné que lors des relevés à bout de Chauſſées pavées, l'allignement en ſera tiré le plus en ligne droite qu'il ſe pourra. Il faut obſerver la même choſe pour les parties des grands Chemins qui ne ſont point pavées, auſquelles on doit donner la même largeur que dans les parties pavées, & les alligner en ligne droite autant qu'il ſera poſſible, conformément audit Arreſt du 26e May 1705.

Dans chacun des Projets partituliers à faire par les Inſpecteurs, & Ingenieurs pour leſdits Chemins, il ſera fait un, ou pluſieurs devis des eſſertemens, changemens, retranchemens de terres, & façons des foſſés, en déſignant les endroits, où ſe prendront les terres, ſables, graviers, ou autres matieres dont on aura beſoin, pour combler les troux qui ſe trouveront dans l'eſpace, & largeur du Chemin, comme auſſi les endroits où ſe tranſporteront les déblais des terres qui ſeront à retrancher.

S'il ſe rencontre quelque intervalle de Chemin que la nature du lieu, une Montagne, une Riviere, ou autre cauſe empêche d'élargir autant que le porte l'Arreſt du troiſiéme May 1720. L'Ingenieur en dreſſera procès verbal, & le raportera audit ſieur Intendant de la Généralité, pour faire empêchement dans ledit état général des grands Chemins.

Plantation des chemins.

Pour pouvoir avancer, & accelerer les Plans desdits grands chemins, tant dans ceux où on travaille actuellement que sur ceux ausquels on ne travaillera que par la suite, on marquera dès-à present la largeur desdits chemins, compris les fossés par les bornes, où jettons apparens, posés à l'endroit qui doit faire le bord exterieur desdits fossés, dont sera dressé procès verbal par l'Inspecteur, ou Ingenieur qui le remettra à Monsieur l'Intendant de la Généralité, de maniere que les Proprietaires ne puissent avoir aucun prétexte de retarder l'exécution dudit Arrest du troisiéme May 1720; quant aux troux qu'ils doivent faire pour planter les Arbres, & quant à la plantation desdits Arbres.

L'on avertira lesdits Proprietaires de planter lesdits Arbres à une toise du bord exterieur du fossé, & de 30 en 30 pieds au plus de distance l'un de l'autre.

Messieurs les Intendans doivent faire avertir par des publications aux Prônes des Paroisses, les Proprietaires de faire chacun en droit soy ladite plantation, & faute par lesdits Proprietaires de faire lesdits Plans, les Seigneurs Voyers de le faire à leurs frais, conformément à l'Arrest du troisiéme May 1720, au défaut des Proprietaires.

Si après le délai porté par ledit Arrest, lesdits Proprietaires, ou les Seigneurs Voyers n'ont pas satisfait audit Arrest, & planté ainsi qu'il est ordonné, il en sera fait mention par le Maître particulier de chaque Maitrise dans le procès verbal de visite générale qu'il est obligé de faire tous les mois, pour par ledit procès verbal être ordonné ce qu'il appartiendra.

Ordonnance du Roy, portant défenses aux Mariniers & Voituriers par Eau, de faire aucun dommage aux Ouvrages qui se font dans les Rivieres par ordre du Roy.

Du 27 Juillet 1723.

Sa Majesté étant informée que les Mariniers, Voituriers par Eau, & Conducteurs de Trains de Bois, dégradent les Ouvrages qu'elle a ordonné, & ordonne journellement pour le bien public dans le cours des Rivieres, comme les Piles, Ecluses, Pertuis, Duis, Digues, Bastis, Ceintres, Bâtardeaux, Ponts de Bois, & autres Ouvrages, même affectent de faire passer leurs Bateaux, & Trains de Bois sous des Arches proche les piles, & contre les pieux où on travaille, ce qui retarde la perfection des Ouvrages principalement dans le temps des basses Eaux, où seulement on peut travailler dans le lit des Rivieres, à quoi voulant pourvoir. Le Roy a fait, & fait très expresses inhibitions, & défenses à tous Mariniers, Voituriers par Eau, & Conducteurs de Trains, de faire passer leurs Bateaux, & Trains de Bois par les Arches dans lesquelles on travaille aux Piles, Arches, Radiers, & à tel autre ouvrage que ce puisse être, de faire aucun dommage aux Bâtardeaux, Ponts de service, Ceintres, Pieux, Echafaux, & autres préparatifs pour lesdits Ouvrages, à peine de trois cens livres d'amende outre le dédommagement des Entrepreneurs, au dire d'Experts nommez par les Parties, ou d'Office. Enjoint Sa Majesté aux Commissaires départis dans les Provinces, & dans la Généralité de Paris aux Officiers du Bureau des Finances, de tenir la main à l'exécution de la presente Ordonnance, qui sera lûë, publiée, & affichée par tout où besoin sera. Fait à Meudon le 27 jour de Juillet 1723. *Signé*, LOUIS.

Et plus bas, PHELIPEAUX.

CHAPITRE XXXII.

Des Coutumes qu'on observe en différens endroits du Royaume, sur les Chemins, en cas de contravention.

PAR l'Article 30 de la Coutume de Troyes, rédigée en 1509, il est dit : Que si quelqu'un laboure, ou traverse en labourant un chemin Royal, ou autre grand chemin & Voye publique, y a amende de soixante sols ; & s'il fait raye ouverte au long desdits chemins, en entreprenant sur iceux, y a pareillement amende de soixante sols.

L'Article 5 de la Coutume de Vitry en Perthois, rédigée en 1509, porte : Que celui qui atteint de labourer les grands chemins, Voyes, Sentiers, les Pasquis, & les Termes qui font séparation de Finage, l'amende est de soixante sols.

Therouane Article 6, l'Evêque à cause de son Evêché, est Seigneur spirituel & temporel de ladite Ville ; des Flocs, Flegards, Chemins & Voyeries.

Artois Article 5, en 1509, & en 1543 ; la Justice du Comté s'étend ès Flocs, Flegards, Chemins & Voyeries.

De Lille, Article 17 : Ausdits Seigneurs, Hauts-Justiciers, ou Vicomtiers, apartiennent tous les chemins, Flocs, Flegards, & les autres plantes & croissans sur iceux.

Article 9 de la Coutume de Normandie, rédigée en 1577 : Doit le Vicomte faire reparer les chemins, Ponts & Passages, &c.

Bayonne, Titre, rédigée en 1514 : Tous les voisins des lieux contribuent à la réparation des Ponts, fossés, ou autres lieux voisinaux.

Article 3 du Titre 36 de la Coutume de Solle, rédigée en 1520, eſt défendu par la Coutume de Menar, *loſdits Beſtiar per los camis de las Campaches. Et qui fey lo contrari deu pagar per caſcun cap de beſtiar, & per caſcune vegade une targe, la mietat per lo Rey, & l'autre mietat per lo parti de accuſante.*

CHAPITRE XXXIII.

De la largeur des Chemins, fixée ſuivant les Coutumes de pluſieurs Provinces.

EN Bourgogne, le Sentier eſt d'un pas & demi de large, qui font quatre pieds & demi.

Le Chemin finerot de 18 pieds.

Le grand Chemin 30 pieds.

A Senlis, art. 272, Chemins Royaux 40 pieds.

Ailleurs 30 pieds.

Valois, art. 194, le Sentier 4 pieds de large.

La Carriere 8 pieds.

La Voye 16 pieds.

Le Chemin Royal 30 pieds, dans les bois 40.

Amiens, art. 184, Chemins Royaux 60 pieds.

Boulenois, art. 156, Chemin Royal 60 pieds.

Chemin de traverſe 30 pieds.

Chemin-Châtelain 20 pieds.

Le Sentier 2 pieds & demi.

Clermont, art. 226, le Sentier 4 pieds de large.

La Carriere 8 pieds.

La Voye 16 pieds.

Le Chemin 32 pieds.

Le Quint, ou Chemin Royal 64 pieds; chaque pied ne contient que 11 pouces.

Saint-Omer, art. 15, grands chemins 60 pieds.
Chemin de traverſe, ou viſcomtier 30 pieds.
Tours, art. 59, Ladunois, art. 1. du Chap. 3.
Les grands chemins 16 pieds.
Le Voiſinau 8 pieds.

Maine, art. 70, Anjou, art. 60, grand chemin Peageau 14 pieds de large.

Bergier prétend que les grands chemins des Romains avoient 60 pieds de large, diviſés en trois parties, 20 pieds pour la partie du milieu qui contenoit le pavé, & 20 pieds pour chacune des autres qui étoient en pente, & qui formoient les chemins de terre. En d'autres endroits ils peuvent être réduits à 45 pieds; ſuivant l'Ordonnance des Eaux & Forêts, 60 pieds déterminent ceux dans les bois.

Il n'y a rien de fixe pour la largeur des chemins. Meſſieurs les Tréſoriers de France les peuvent réduire, ou bien les élargir davantage ſuivant la commodité des lieux, & l'affluence des peuples qui eſt plus grande aujourd'hui, parce que c'eſt à une Ville où ils vont, & qui étoit autrefois bien moindre, parce que ce n'étoit qu'un Bourg, un Village, un Hameau, & peut-être une ſeule maiſon d'un Particulier, lorſque les hommes ont commencé de peupler la Terre, & de s'agrandir. Ainſi les chemins peuvent augmenter en largeur ou bien diminuer, ſuivant la neceſſité des choſes.

Le Roy par un Arrêt du Conſeil du
a fixé la largeur des chemins de Normandie à 24 pieds, ſans que ladite largeur puiſſe être occupée par des Hayes, Foſſés, & Arbres. Et s'il s'en trouve dans cette étenduë, ils ſeront coupés. Que les Riverains ne pourront planter Arbres qu'à dix pieds de diſtance de chaque bord.

CHAPITRE XXXIV.

De l'entretien des Ponts & Chauſſées.

PARIS eſt la ſeule Ville du Royaume, où les Routes qui vont y aboutir ſont les plus fréquentes. Auſſi y prend t'on des meſures extraordinaires, & toutes autres que celles qu'on employe dans les Capitales des autres Provinces.

De toutes les Routes qui aboutiſſent à Paris, les unes ſont plus fréquentées. L'on prétend que celle qui vient d'Orleans l'eſt davantage qu'aucune autre. On veut auſſi qu'on ait plus d'attention à ſon entretien, ſoit pour y marquer tous les ans un plus grand nombre de relevés-à-bout, ſoit pour y faire des réparations, &c. Et à proportion du plus, ou du moins de ces ouvrages, l'entretien doit auſſi ſe monter à un plus haut prix.

Les conditions ordinaires auſquelles les Entrepreneurs ſe ſoumettent pour l'entretien des Routes dans la Généralité de Paris, ſont miſes ci-après, ſuivant leur rang; & ſur le toiſé qui en a été fait auparavant des pavés, ou des autres parties du chemin qu'il y a à entretenir, contenant un certain nombre de toiſes dont chaque Route eſt compoſée, Meſſieurs les Tréſoriers de France adjugent au moins offrant, & qui font les conditions meilleures, les ouvrages pour le terme de neuf années conſécutives; ſçavoir:

1°. Que l'Entrepreneur dudit rétabliſſement, & entretenement ſera tenu de relever à bout par chacune des neuf années de ſon bail la quantité de
toiſes quarrées de pavé, aux endroits qui lui ſeront

marqués, & indiqués par l'Ordonnance par écrit du Sieur Commiſſaire, à ce député par la Compagnie, ſur les raports des Officiers du pavé, qui ſeront faits en preſence dudit Sieur Commiſſaire, laquelle Ordonnance contiendra l'allignement, la pente, & la forme à donner auſdites chauſſées à relever à bout.

2°. Dans les relevés-à-bout du pavé de grais, le petit ſera employé ſeparément du grand : enſorte neanmoins que les Entrepreneurs ne pourront employer que ſix rangées au plus du petit pavé, après leſquels ils ſeront tenus de mettre du pavé d'échantillon pour la ſolidité de l'ouvrage.

3°. De hauſſer & retrancher les terres juſqu'à trois pieds, aux endroits où il ſera neceſſaire, pour rendre les chauſſées égales autant qu'il ſera poſſible, & ce en les relevant-à-bout, & de droit allignement.

4°. De rétablir & faire les accôtemens de terre de toutes les chauſſées contenuës en ſon bail, & de celles qui ſeront par lui faites de neuf, dans le cours d'icelui, ſur la largeur de ſix pieds de chaque côté, & de niveau en toute leur largeur aux bordures deſdites chauſſées, obſervant de faire les taluds deſdits accôtemens en pente douce le long d'iceux pour les ſoûtenir, leſquels accôtemens proviendront des retranchemens des terres excedantes, & au défaut ſeront pris des Berges au-delà des chemins de terre, qui ſeront laiſſés de trois toiſes de large de chaque côté, aux endroits où il ſera poſſible, & de retrancher les terres qui ſe trouveront exceder le niveau des bordures dans toute la longueur, & largeur deſdits accôtemens.

5°. De fournir les matériaux neufs néceſſaires des qualités requiſes ; ſçavoir, le pavé de grais du plus dur du Pays, où ſont leſdites chauſſées, & de 7 à 8 pouces de gros en tout ſens, net, après avoir été retaillé quarrément, & de les poſer de bout, & de champ dans tous les ouvrages : leſquels matériaux l'Entrepre-

neur ſera tenu de faire décharger au-delà deſdits accôtemens, & de telle maniere qu'ils n'embaraſſent point les chemins de terre.

6o. L'Entrepreneur ne pourra employer au rétabliſſement des chauſſées faites de neuf pendant le cours du précedent bail, & de celles qui ſeront par lui faites, pendant ce preſent bail, que du pavé d'échantillon de 7 à 8 pouces, & de la qualité dont leſdites chauſſées ſont conſtruites.

7o. De purger toutes leſdites chauſſées de grais de tout le pavé tendre, & de caillou qui ſe trouvera; & de n'employer de vieux que celui qui eſt le plus dur, & au moins de 4 à 5 pouces de gros en tout ſens, après avoir été retaillé, ſans qu'il puiſſe y être employé aucun caillou, que celui ſeulement qui ſera neceſſaire pour ſervir de garni, ou remplage entre les bordures, avec défenſe audit Entrepreneur d'employer ſur leſdites chauſſées aucune pierre ni caillou dans les relevés-à-bout, ou réparations ſimples qui ſeront ordonnées.

8o. De ne point employer le gros caillou avec le petit, pêle-mêle, mais ſeulement le long des bordures, & ſur le rein des chauſſées qui portent tout le fardeau des chariots, & mettre le petit caillou ſur le haut des mêmes chauſſées, en adouciſſant la pente, & de redreſſer, & réhauſſer leſdites chauſſées qui ſont obliques, ou enfoncées, pour les rendre de droit allignement, & de hauteur égale, ſuivant l'Ordonnance du Sieur Commiſſaire.

9o. De raſſeoir le pavé deſdites chauſſées ſur une bonne forme de ſable du plus rude, & graveleux, & au moins de ſix pouces d'épaiſſeur.

10o. De ne remployer les vieilles bordures que des plus dures, & qui ayent au moins un pied de long, ſix pouces de large, & huit pouces d'épaiſſeur, & où il en manquera, en fournir de neuves de grais, ou du caillou du plus dur du pays, d'un pied & demi de long, un pied

un quart de large, & un pied d'épaiſſeur, poſées en queuë, & boutiſſe, entre-deux, une, les plus quarrées avec moins d'échancrure, & de remplage de caillou qu'il ſe pourra, ſans que les Entrepreneurs puiſſent employer aucun moëllon, ou pierre blanche, mais ſeulement du grais, ou caillou des longueurs, largeurs, & qualités ci-deſſus ſpecifiées.

110. D'entretenir leſdites chauſſées chaque année, & durant le cours dudit bail, avec les matériaux neufs neceſſaires, des qualités dont elles ſont conſtruites, & des échantillons ci-deſſus expliqués; enſorte qu'il n'y ait ni trou percé, ni flache, ni roüage, & que le tout ſoit très roulant.

120. De ne fournir aux chauſſées de pierre, ou de caillou que du plus dur du pays, & de ne l'employer que de bout, & de champ au moins de ſix pouces.

130. De ne remployer le vieux caillou que des qualitez du précédent article, & poſé de même.

140. De ne poſer tout le pavé, tant de grais que de caillou qu'en bonne liaiſon, & de ne faire les joints que quarrés, & larges de huit lignes au plus pour le pavé de grais.

150. De ne prendre de ſable, ni terre, ſoit pour les accôtemens, ou pour les hauſſes proche les chauſſées, ſinon aux endroits où il ſera neceſſaire d'en ôter pour élargir les chemins de terre; & au défaut il en ſera pris aux Berges des foſſés, après avoir laiſſé deſdits chemins de terre, qui ſeront comme dit eſt en l'article 4, aux endroits où il ſera poſſible, au moins de trois toiſes de large de chaque côté des chauſſées, aplanis, & égales ſans les embaraſſer des rebuts qui en proviendront; leſquels rebuts ſeront mis & battus à la hye dans les accôtemens, & joignant les bordures, pour leur ſervir de contre-bordure.

16. De ne faire aucuns trous ſur leſdits chemins, & d'empêcher qu'il n'en ſoit fait; au contraire de rem-

plir ceux qui pourroient y être, afin d'en rendre le paſſage plus libre ; & de s'informer ſoigneuſement des noms de ceux qui auront mis des fumiers, ou d'autres encombremens ſur leſdites chauſſées, ou ſur les chemins de terre à côté d'icelles, & même dans les Villes, Bourgs & Villages, où paſſent leſdites chauſſées, & d'en faire la déclaration au Procureur du Roy pour y être pourvû.

17°. D'entretenir en bon état durant le cours de ſon bail toutes les chauſſées y contenuës, ſur les longueurs, & largeurs y déclarées, auſſi celles qui ſeront par lui faites de neuf dans le cours d'iceux ſans en rien prétendre.

18°. De décombrer chaque année toutes les chauſſées, afin quelles ſoient découvertes, & apparentes, lors des receptions ; comme auſſi de tranſporter les décombremens au-delà des accôtemens, & des chemins de terre.

19°. De décombrer & entretenir pendant le cours de ſon bail tous les ponceaux, d'une, ou deux Arches qui ſont ſous leſdites chauſſées, avec leurs aîles, & parapets ; & ce des matieres, & qualités, qui ſont conſtruits, ſans neanmoins y comprendre les cas fortuits, ni les Ponceaux dont les Particuliers peuvent être tenus à cauſe des Peages qu'ils reçoivent.

20°. Sera tenu l'Emtrepreneur de commencer les ouvrages dans le mois de Mars de chaque année, & de les parachever, & de les mettre en état de reception à la fin du mois d'Août.

21°. De faire recevoir les ouvrages au plus tard au mois de Septembre de chaque année, après que par les Officiers du pavé, en preſence du Sieur Commiſſaire à ce député, rapport de viſitation aura été fait de l'état deſdits ouvrages, lequel ſera certifié par ledit Sieur Commiſſaire.

22°. De faire toiſer, & recevoir pareillement, &

de rendre à la fin dudit bail leſdits Ponceaux & Chauſſées en bon état des longueurs & largeurs y declarées.

230. De ne tranſporter par l'Entrepreneur le tout, ni partie de ſon bail, ſans le conſentement de noſdits Seigneurs, à peine de nullité.

240. De ne pouvoir ſe pourvoir ſur les conteſtations qui pourroient ſurvenir pour l'exécution dudit bail, ailleurs qu'audit Bureau, à peine de nullité, & de 500 livres d'amende.

250. De donner bonne & ſuffiſante caution pour ſûreté & exécution de tout ce que deſſus.

260. Les viſites extraordinaires, & les raports qui ſeront faits en conſequence par les Officiers du pavé, au ſujet de l'inéxécution des Baux, ſur les Ordonnances deſdits Sieurs Tréſoriers de France, ſeront taxés par leſdits Sieurs Commiſſaires; avec défenſes auſdits Officiers du pavé de prendre autres, ni plus grands droits que ceux qui leur ſeront taxés, à peine de reſtitution, & d'y être pourvû ſuivant la rigueur des Ordonnances.

Quoique la formalité des adjudications ſoit de même dans toutes les Généralités du Royaume, les conditions des Devis d'entretien, ne ſont pas toujours ſemblables à celles de la Généralité de Paris. Meſſieurs les Commiſſaires départis dans les Provinces, ſuivant l'avantage que l'Etat, ou le Public peut recevoir de la differente maniere d'adjuger les ouvrages, font ajoûter, ou diminuer aux conditions portées par le Devis. De maniere qu'une telle piece de pavé dans une telle Route, contenant tant de toiſes quarrées, ſera entretenuë, & en bon état, pendant le terme du bail, à raiſon de tant la toiſe quarrée, tantôt à 1 ſol; tantôt à 2, tant du plus que du moins, par raport à la quantité des voitures qui paſſent ſur la Route; ſurtout s'il y a des gros Rouliers; & par raport à l'éloignement des

matériaux qu'il faut employer pour faire les reparations.

Dans d'autres endroits enfin, ſans ſpecifier les toiſes quarrées, l'on énonce les chauſſées en entretien à tant par toiſe courante, où toute autre partie de Route ſur une telle longueur & largeur qu'on donne à entretenir tous les ans pour une certaine ſomme, ſuivant que les lieux, ou les ouvrages le demandent plûtôt d'une maniere que d'une autre, comme ſont ſurtout les chemins ferrés, ou les chauſſées de Gréve, ou garnies de gravier, &c.

A l'égard des Ponts auſquels on ne ſçauroit apporter trop de précautions, les Entrepreneurs ne s'obligent ordinairement qu'à l'entretien des menuës reparations, comme ſont celles des Pavés, des Bornes, ou Bouterouës, & des Gardefols; ou bien des Liſſes à ceux de Charpente, des formes de ſable, & couchis qui ſoûtiennent le pavé, &c. comme menus ouvrages, qui ſont à la vûë de tout le monde, & à la bienſeance de l'Entrepreneur; & qui ſont les parties des Ponts les plus ſujettes à être dégradées, qu'il importe le plus de tenir en bon état, ſoit pour la conſervation de tout l'ouvrage, ſoit pour l'utilité du Public.

Les avenuës de tous les Ponts ſont ordinairement les parties des Routes les plus maltraitées, & qu'il paroît qu'on doit le mieux entretenir, qu'on doit ſpecifier dans le Devis, devoit être entretenuës en bon état ſur la longueur de tant de toiſes, avec empietemens, & gravier au-deſſus, ſi elles ne ſont pas pavées. Et les avenuës des chauſſées qui ſont pour l'ordinaire toûjours en mauvais état par la chute qu'y font les Rouliers lorſqu'ils les quittent, où il ſe forme preſque toûjours des creux, & de très vilains bourbiers, doivent être comblés avec des empietemens, & des engravemens, ſur la longueur de 6 à 10 toiſes, pour être toûjours en bon état d'entretien.

J'ai raporté ailleurs les précautions qu'on garde en Languedoc, pour empêcher les piles des Ponts de déperir, & dont les Entrepreneurs ne veulent point se charger d'entretenir, & où d'abord après que les inondations ont passé, on fait un fondage pour sçavoir si les eaux ne les ont pas dégravoyées, qu'on confronte avec celui qui avoit été fait auparavant; & par la difference qu'on y trouve, on reconnoît le désordre qui vient d'y arriver. Sur le champ l'Inspecteur de la Province marque la quantité des toises cubes, de gros quartiers de terre qu'il importe d'y employer, pour arrêter le pied des piles, ou bien y marquer les autres ouvrages qui y conviennent, comme les Créches qu'on adjuge à celui qui fait les conditions meilleures, & que l'on met en œuvre incessamment, pour prévenir une autre inondation qui pourroit achever de ruiner, ou de renverser ce que la précedente auroit déja entâmé.

C'est par ce moyen que le plus souvent on évite la chûte de ces grands ouvrages, dont la plûpart ont coûté des sommes très-considerables, & qui interessent si fort le Public, que le commerce en est d'abord interrompu, ou retardé; & qu'il importe si fort de tenir toûjours en bon état, qui certainement ne déperissent pour l'ordinaire que par le manque de ces attentions.

La Coûtume de Bretagne Article 49, porte, que les Seigneurs doivent mettre les deniers de leurs amendes pour reparer les mauvais chemins, & s'il n'y a des amendes, les voisins des chemins doivent contribuer à leurs reparations.

La Coûtume de Saint Omer, Art. 16, oblige de même les voisins à reparer les chemins.

La Coûtume de Bourbonnois, Art. 36, oblige les Habitans des Paroisiès de reparer & entretenir les chemins, Ponts & Passages.

La Coûtume de Solle, Article 36. Idem que l'Article précedent.

Par

Par l'Ordonnance du mois de May 1413, le Roy commande à tous les Senéchaux, Baillifs, Prevôts, & autres Juges de son Royaume, de tenir la main que les chemins soient reparés, & que les Habitans des lieux, soit par taille, ou impôt, y contribuent.

CHAPITRE XXXV.

De la garantie des Ouvrages Publics & Particuliers.

LEs Maçons, Charpentiers, & autres, sont garans de leurs ouvrages durant dix ans, à compter du jour de leur achévement, si le mal qui arrive à l'ouvrage provient de la malefaçon, & non d'une force superieure, comme d'un cas fortuit. Ainsi l'Ouvrier remettra l'ouvrage à ses dépens, s'il est de peu de consequence, & s'il ne passe pas la valeur d'une livre d'or. Mais s'il passe une livre d'or, le particulier qui fait bâtir fournira les matériaux.

Si l'ouvrage est de terre, ou d'une matiere médiocre, la garantie durera six années; & en cas de contravention de la part des Entrepreneurs, la Loy veut qu'ils soient foüettés, rasez & bannis. Cette Loy est citée par Harmenopolus, dans son troisiéme Livre, Titre 8.

La Loy ne regarde point l'Architecte qui donne le dessein, mais bien les Maçons, les Charpentiers, & les Couvreurs. On veut qu'elle ne s'étende pas sur les Menuisiers, Plombiers, Carleurs, & Paveurs. Cependant ceux-ci ne sont pas moins coupables des défauts de leurs ouvrages par leurs malefaçons.

Il me paroît que celui qui donne un dessein doit le garantir. De même d'un Devis. Mais celui qui l'exécute

y doit être obligé doublement, afin de tenir en regle un chacun pour les contraindre à bien faire, ou qu'ils ne ſe mêlent pas d'une choſe qu'ils n'entendent pas ſuivant la Loy, *Omnes*, on veut qu'on ſoit garant des ouvrages pendant 15 ans. Et que l'obligation même paſſe juſques aux heritiers de l'Entrepreneur.

Juſqu'aujourd'hui il n'y a point eu d'Ordonnance de nos Rois qui ait abregé ce terme, & il ne peut être limité ni racourci au gré de l'Entrepreneur, à une ſeule année du jour que les ouvrages ont été finis. Ces manieres de ſtipuler ne détruiſent point la Loy. Il n'y a que les cas fortuis qui impoſent, & auſquels on a égard, comme ſont les Incendies, les Tremblemens de Terre, les grands débordemens, les Glaces aux Ponts, les abatis par les Guerres, les Tonneres, &c. Cette garantie d'un an & un jour, après que les ouvrages ſont finis, lors de leur reception, c'eſt plûtôt une formalité qu'un droit, qui puiſſe autoriſer la malefaçon de l'Entrepreneur. Il n'eſt pas poſſible non plus que celui qui fait la vérification de l'ouvrage, ſi habile qu'il ſoit quand il le reçoit, & qu'il ne l'a pas vû bâtir, en réponde. Il n'y a que le temps de quinze années qui ſoit le véritable Juge, & qui décide de ces faits. On veut pourtant qu'un habile homme qui ſçait ſon métier, trouve les défauts d'un ouvrage de Maçonnerie, lorſqu'il a été mal fait. L'experience dans ces occaſions eſt un grand maître, qui en aprend plus que tous les Livres en ſçauroient dire.

CHAPITRE XXXVI.

Des Peages.

COmme les grands chemins apartiennent au Roy, auſſi Sa Majeſté ordonne qu'ils ſoient reparés à ſes dépens; mais ceux où il ſe leve des Peages par des Seigneurs particuliers, c'eſt aux frais du Droit des Peages, qu'on racommode les grandes Routes.

En Octobre 1508, Article 18, il fut ordonné par Sa Majeſté, que ceux qui prennent Peages, Barrages, & autres Treus ou Devoirs, ſeroient contraints chacun à ſon égard à faire faire les réparations des chemins.

Article 107 de l'Ordonnance d'Orleans 1560, dit que ceux à qui les Droits de Peages apartiennent, ſeront tenus d'entretenir en bonne & dûë réparation les Ponts, Chemins & Paſſages : autrement le revenu deſdits Droits ſera ſaiſi, pour être employé aux réparations; & en cas d'inſuffiſance, repeter les deniers de ceux qui les auront reçus, juſqu'à la concurrence deſdites reparations.

Par cette Ordonnance le Peage eſt obligé de refaire le Pont, s'il vient à tomber; c'eſt une ſuite du peu de ſoin qu'on a eu de l'entretenir : mais ſi c'eſt par un cas fortuit, comme par des glaces, &c. pour lors le Peager n'eſt obligé à le rebâtir qu'à proportion de ce qu'il reçoit du revenu.

Il a été jugé par un Arreſt du Parlement du 4 Mars 1562, qu'un Seigneur Peager n'eſt recevable à quitter au Roy le Droit de Peage; au moyen des grandes reparations à faire à un Pont, ou bien parce qu'il le faut bâtir à neuf. *Voyez* Bacquet, Chapitre 30, nomb. 16.

L'Article 282 de l'Ordonnance de Blois 1567, établit la même choſe à l'égard des Peagiſtes, que pour l'Affiche & entretenement ou Pancarte.

L'Article 355 de ladite Ordonnance de Blois, porte de faire ſaiſir ſur les Travers & Peages, pour les deniers en provenans, être employés aux réparations des Ponts, Chemins & Chauſſées.

La Coutume d'Auvergne, Chapitre 25, Article 16, énonce la même choſe. Celle de Poitou de même, Art. 12. Celle d'Acs idem, Titre 12. Celle de Tours, Article 84; d'Anjou, Article 60; du Maine Article 69.

Le 2 Avril 1605, il fut donné Arreſt du Conſeil aux mêmes fins des reparations des Ponts, Pavés, Chauſſées, & autres Ouvrages publics; pour les Droits de Peages & Levées.

En 1609 le 11 Avril, il fut encore rendu un Arreſt du Conſeil, où le Roy ordonne que commandement ſera fait à tous Peagers & Barragers, de mettre les Chauſſées, & Pavés en bon état, ſinon, faire ſaiſir leſdits Peagers.

L'Article 14 de la Déclaration du 31 Janvier 1663, porte de ſaiſir non ſeulement le revenu des Peages; mais encore celui des Terres des Peagers, pour être employés aux reparations en queſtion, ſuivant les marchés qu'en feront Meſſieurs les Tréſoriers de France: Si mieux n'aiment leſdits Seigneurs Peagers abandonner leſdits Peages. Il me paroît que leſdits Peages ne doivent pas être abandonnés par les Seigneurs Peagers, qu'après que les Ponts & Chauſſées auront été mis en bon état; pour lors le Roy doit s'en charger, & non autrement.

L'Arreſt du Conſeil du 5 Mars 1665, ordonne la même choſe que les precedens.

Les Peages doivent contribuer non ſeulement à entretenir les Ponts & Chauſſées des grands Chemins, mais encore ceux de traverſe, voiſinaux & petits, qui

ſont dans la Juriſdiction des Peagers ; ſuivant la Déclaration du mois de Janvier 1663.

L'Article premier du Titre des Droits de Peage, Travers, & autres, du Reglement général des Eaux & Forêts, ſupprime tous les Droits de Peage ſans titre, & veut que toutes Barrieres, Digues, Chaînes & autres empêchemens aux Chemins, Levées, Ponts, Paſſages, Rivieres, Ecluſes & Pertuis, pour la perception de ces Droits, ſoient ôtés & rompus.

L'Article 5 du même Titre : N'entendons qu'aucuns de ces Droits ſoient reſervés, même avec Titres & poſſeſſions, où il n'y a point de Chauſſées, Bacs, Ecluſes & Ponts à entretenir, & à la charge des Seigneurs & Proprietaires.

Dans l'Article ſeptiéme ſuivant : Ordonnons qu'il ſoit fait une Pancarte, laquelle ſera miſe & attachée ſur des poteaux aux entrées des Ponts, Paſſages & Pertuis, où les Droits ſont prétendus ; ſans les pouvoir autrement lever ni exceder ſous aucun prétexte, nonobſtant tout uſage contraire ; à peine de punition exemplaire contre les Contrevenans, même de reſtitution du quadruple envers les Marchands, outre l'amende arbitraire envers Nous.

CHAPITRE XXXVII.

Des Carrieres, avec les Reglemens qu'on y doit obſerver.

DAns le Reglement général des Eaux & Forêts, au Titre de la Police & conſervation des Forêts, Eaux & Rivieres, Article 40 : Ne ſeront tirées terres, ſables, & autres matériaux, à ſix toiſes près des Rivieres navigables, à peine de cent livres d'amende.

L'Arrest du Conseil du 23 Decembre 1690, fait défenses d'ouvrir des Carrieres dans l'étenduë & aux reins des Forêts du Roy, sans la permission de Sa Majesté, & l'attache du Grand Maître ; soit que lesdites Carrieres soient de pierre, sable, argile, &c.

L'Ordonnance touchant la Chasse, du 4 Octobre 1677, défend d'ouvrir les Carrieres qu'à 15 toises des grands chemins ; enjoint de recombler incessamment les fonds & troux abandonnés, &c.

Les Carrieres qu'on ouvre en differens endroits, sont cause bien souvent de plusieurs maux. Les Entrepreneurs pour l'ordinaire, après en avoir tiré les materiaux qui leur conviennent, les abandonnent sans les combler, ou les fermer. Ce qui cause aux unes des Mares, où bien souvent on trouve des gens noyés ; d'autres servent de retraites aux Voleurs, pour s'y cacher, suivant qu'elles sont à leur portée ; d'autres sont cause qu'à la Chasse ou autrement, & pendant la nuit ces sortes d'endroits sont très-dangereux, & où l'on se précipite par mégarde. Ce sont comme tout autant de pieges malheureux où les hommes & le bétail peuvent périr, & y prendre du mal, qu'on peut éviter en faisant exécuter contre les Entrepreneurs la rigueur des Ordonnances.

CHAPITRE XXXVIII.

Devis de trois differens Ponts, dont deux ſont conſtruits de Maçonnerie & le dernier projetté en Charpente.

1°. De celui du Pont Royal des Thuilleries.

UN Architecte, un Inſpecteur des Ponts, & Chauſſées, un Ingenieur quelque ce ſoit de l'un d'eux qui eſt chargé du Projet d'un Pont, eſt obligé de ſe conformer aux diſpoſitions des Terrains, & des Rivieres qu'il veut traverſer. Autant de differens endroits dans une même Riviere, autant de projets differens, dont les uns ſont plus ou moins difficiles, & plus ou moins diſpendieux; c'eſt à ſon génie qu'il doit avoir recours pour ſurmonter toutes les difficultés qui ſe rencontrent, ſurtout par ſon experience. Je ne puis raporter à ce ſujet que le Devis du Pont Royal des Thuilleries pour ſervir de modelle à un grand Ouvrage, où l'on verra les précautions qu'on a priſes pour bâtir un Pont à Paris ſur la Seine de cette conſequence, dont la teneur eſt ci-après.

Devis des Ouvrages néceſſaires pour la conſtruction du Pont de pierre que le Roy a ordonné de faire ſur la Riviere de Seine à Paris, vis-à-vis le milieu du gros Pavillon du bout du Palais des Thuilleries, ſuivant les Plans & Elevations qui ont été faits par l'ordre de Sa Majeſté.

Ledit Pont ſera de 66 toiſes de longueur ou environ;

de l'un des Quays de ladite Riviere à l'autre, en laquelle longueur il ſera compoſé de deux Culées, 4 piles, & 5 Arches.

Les deux Culées ſeront chacune un pied de ſaillie, & avance au-dedans du cours de la Riviere, au-dehors du nud des pieds de deux Quays. Les piles ſeront chacune de 14 pieds d'épaiſſeur en leurs nuds, depuis le deſſus de la ſuperficie des plus baſſes Eaux, juſques aux premieres retombées des Arches, & de 8 toiſes 4 pieds de longueur en leurs corps quarrés, ſans comprendre les Avant-becs d'amont, & d'aval, leſquels ſeront chacuns de 14 pieds de longueur, depuis le dehors deſdits corps quarrés des piles, juſques aux pointes d'iceux.

A la hauteur de ladite ſuperficie des plus baſſes Eaux, ſera fait une retraite de deux pouces de ſaillie au-dehors des nuds deſdites piles, tant en chacun de leurs flancs, qu'aux faces des Avant-becs, & ladite retraite en bas, les Aſſiſes au-deſſous ſeront levées en talud d'un pouce ſur chaque pied de leur hauteur en chacun deſdits côtés, & faces, depuis leſdites retraites, juſques ſur les plateformes. Et ce faiſant icelles piles, auront chacune 16 pieds 6 pouces d'épaiſſeur auſdites premieres Aſſiſes ſur leſdites plateformes, compris les retraites, & taluds ci-deſſus. Leſdites plateformes porteront auſſi en chacun de leurs côtés, & aux faces des Avant-becs, deux pouces de retraite au-dehors deſdites premieres aſſiſes qui ſeront poſées ſur icelles.

Les 5 Arches ſeront des largeurs qui enſuivent: ſçavoir, la grande Arche du milieu de 12 toiſes, celles aux deux côtés d'icelle, 12 toiſes & demie, & celles enſuite qui ſeront les deux bouts dudit Pont chacune de 10 toiſes 4 pieds, le tout du nud, de l'une deſdites piles à l'autre.

Ladite grande Arche du milieu, laquelle ſuivant la largeur & ouverture de 12 toiſes, devroit avoir 36 pieds

de montée depuis les naiſſances de ſes premieres retombées, juſques ſous la clef de ſa fermeture, ſera ſurbaiſſée de 12 pieds, qui eſt le tiers de cette hauteur; & ce faiſant ladite montée ne ſera que de 24 pieds deſdites premieres retombées à ladite clef, afin que de la hauteur de 33 pieds qu'il y aura du deſſus de la ſuperficie des plus baſſes eaux, juſques ſous ladite clef de la fermeture de ladite Arche ôtant les 24 pieds de montée d'icelle, il reſte 9 pieds de hauteur de pied droit à chacun flanc des deux piles, aux deux côtés de ladite Arche, au-deſſous de la ſuperficie des plus baſſes eaux, pour laiſſer le paſſage plus grand, & plus libre auſdites eaux lors de leurs cruës.

Les autres 4 Arches ſeront ſurbaiſſées à proportion de la precedente, & conſequemment les hauteurs d'icelles diminueront à proportion égale, ſuivant les pentes du pavé dudit Pont depuis le milieu d'icelui, juſqu'en les deux bouts.

Ledit Pont ſera de 5 toiſes de largeur en ſon milieu, où paſſeront les Caroſſes, & autres Voitures. Les Banquettes de côté & d'autres ſeront chacune de 9 pieds de largeur, & de 21 pieds de hauteur au-deſſus du pavé au droit du milieu de la longueur d'icelui Pont, & les deux murs d'appui, ou de parapet aux deux côtés deſdites Banquettes, auront chacun deux pieds d'épaiſſeur; & 3 pieds de hauteur, depuis le deſſus du pavé d'icelles Banquettes, juſqu'au haut des bahus de pierre dont ils ſeront recouverts.

Qualités & façons des Matéraux qui ſeront employés à la conſtruction deſdits Ouvrages.

1°. Tous les Mortiers de Chaux & Ciment ſeront compoſés de deux cinquiémes parties, les cinq faiſant le tout, de bonne Chaux de Melun, & les trois autres cinquiémes parties de bon ciment de tuiles, ou tuilaux,

& non de briques, le tout bien broyé, & incorporé l'un avec l'autre.

Les mortiers de chaux & ſable ſeront auſſi compoſés de deux cinquiémes parties, les 5 faiſant le tout de ladite chaux de Melun, & les 3 autres cinquiémes parties de ſable de Riviere bien broyé, & incorporé avec ladite chaux.

Les moëlons qui ſeront employés auſdits Ouvrages, ſeront de pierre dure du Fauxbourg S. Jacques, Fauxbourg S. Germain, de Vaugirard, ou de la vallée de Feſcam.

Toutes les pierres dures ſeront bien ébouſinées juſques au vif, & dur d'icelles, enſorte qu'il n'y reſte aucun bouſin ni tendre déſdites pierres.

Toutes celles deſdites pierres qui ſeront poſées aux paremens exterieurs des Piles, Culées, Avant-becs, Voutes & autres Ouvrages ci-après declarés ſeront ſans fils, ni moyes qui les traverſent, ni qui paroîtront à 6 pieds près des pareniens d'icelles; & pour celles qui ſeront employées au rempliſſage des corps deſdites Piles, & Avant-becs, leſdits fils & moyes ne ſeront point conſiderés, attendu qu'ils ne ſont vicieux auſdits endroits.

Toutes leſdites pierres dures qui ſeront employées auſdits paremens exterieurs, ſeront proprement taillées & layées ſeulement, & toutes poſées en bonne & ſuffiſante liaiſon de 12 pouces au moins les unes ſur les autres : avec cette obſervation generale qu'elles auront toutes quinze pouces de joints quarrés aux bouts, auſquels elles ſe joindront les unes aux les autres.

Toutes leſdites pierres des paremens exterieurs ſeront poſées alternativement les unes après les autres, les unes en quareaux, les autres en boutiſſes, leſdits quareaux au moins de trois pieds de longueur en leurs faces, & deux pieds de largeur de lit, & les boutiſſes de 4 pieds & demie de longueur au moins dans les

corps des piles, & autres corps deux pieds & demi de largeur en leurs têtes, & paremens exterieurs, & deux pieds en leurs autres bouts dans lesdits corps des murs. Avec cette obſervation que toutes leſdites pierres ſoient d'une égale, & même hauteur, & de même qualité de pierre, en tout le cours, & pourtour de chacune des aſſiſes d'icelles; & que tous les joints montans ſoient les plus petits, & les plus propres que faire ſe pourra, & les joints des lits de ſix lignes juſqu'à la hauteur des plus hautes eaux, & les autres au-deſſus de 4 lignes de hauteur, ou environ.

Toutes les autres pierres dures qui ſeront employées au rempliſſage du corps des piles, & autres corps, entre celles deſdits paremens exterieurs, ſeront de même hauteur que celles deſdits paremens exterieurs, afin que chacun cours d'aſſiſes ſoient arraſés à même hauteur, & niveau en toute la longueur, & épaiſſeur de chacun corps.

Toutes leſdites pierres de rempliſſage ſeront ſeulement eſſemillées, & équarries en leurs lits, à joints, afin qu'ils ſe puiſſent approcher quarrément les uns des autres, enſorte qu'il ne reſte entre icelles qu'un pouce au plus de vuide, & eſpace neceſſaire, pour y couler les mortiers & les fréter.

Les pierres de Vergelé qui ſeront employées aux Vouſſoirs des Arches, ſeront auſſi proprement taillées & ſeulement layées aux paremens qui en demeureront vûs & aparens.

Toutes les ſuſdites pierres en général ſeront proprement aſſiſes, & poſées, coulées, fichées, & jouctoyées, les unes en mortier de Ciment, & les autres en mortier de Chaux, & Sable, ſuivant que les qualités de l'ouvrage le requereront comme il ſera dit ci-après, à chacun endroit deſdits Ouvrages.

Tous les pilots qui ſeront employés auſdits Ouvrages, ſeront de bon Bois de Chêne de droit fil, non

coupé, ni roulé, chacun de 10 & 11 pouces de groſſeur en couronne, bien affilés, & ferrés d'un fer à 4 branches chacune, de 18 pouces de longueur, & chacun deſdits fers du poids de 26 livres au moins, bien cloüés, & retenus auſdits pilotis, & fretés par haut d'une fréte de fer pour empêcher qu'ils ne s'écraſent, & éclatent ſous la peſanteur du mouton; dont ils ſeront batus à la Sonnette. Ledit mouton de la peſanteur de 420 livres au moins, tiré par la force de 22 hommes. Leſdits pilotis ſeront de longueurs neceſſaires pour être battus, & enfoncés, juſques au refus du mouton, & lors ils ſeront reſepés à même hauteur, & de niveau en toutes les étenduës des Piles, & Culées aux profondeurs ci-après declarées.

Conſtruction deſdits Ouvrages.

2°. Seront faits les Bâtardeaux neceſſaires pour étancher les Eaux, & tenir les lieux à ſec tout le temps qu'il conviendra, tant pour battre les Pilots, que pour fonder les Piles & Culées dudit Pont.

Leſdits Bâtardeaux ſeront faits de 9 pieds d'épaiſſeur de glaiſe, & plus ſi beſoin eſt, dans œuvre contre les vannes, ou doſſes qui les enfermeront, & de longueur neceſſaires pour faire que les pilotis & plateformes des Piles, & Culées ſoient de 15 pieds plus longs du côté d'amont-l'eau, & de 6 pieds du côté d'aval, plus que le corps des premieres aſſiſes deſdites Piles des Culées, & Avant-becs des deux bouts d'icelles; afin que les bouillonnemens que les eaux font ordinairement à la rencontre des Avant-becs d'amont d'icelles, & à la ſortie de ceux d'aval ſe faſſent ſur les plateformes deſdits rallongemens, & non ſur le terrain, pour empêcher qu'elles ne le dégravoyent, & entraînent comme elles font ordinairement auſdits deux endroits, auſquels les pilotis demeurent pour la plûpart du temps déchauſſés, & déſacôtés deſdits terrains.

Lesdits Bâtardeaux seront faits des largeurs & ouvertures necessaires pour qu'il ait au moins 6 pieds de distance entre iceux, & les premieres assises des susdites Piles, & Culées, afin d'avoir l'espace suffisant pour y faire les manœuvres necessaires, & y placer les Arches, Chapelets, & autres machines necessaires pour les vuidanges des Eaux.

Lesdits Bâtardeaux seront construits chacun de deux cours de fils de pieux, l'un du côté du dedans vers le corps des Piles, & Culées, & l'autre du côté de dehors vers les Eaux, les pieux desquels seront espacés de 2, ou 3 pieds de distance les unes des autres, & de longueur & grosseur necessaire, & ferrés chacun d'un fer à 3, ou 4, branches si besoin est pour être enfoncés dans le terrain de ce qu'il conviendra, & sera necessaire pour qu'ils puissent soûtenir les poussées des Glaises, & des Eaux, & entretenir lesdits Bâtardeaux pendant tout le temps qu'il conviendra, aux risques, périls, & fortunes de l'Entrepreneur: Le tout entretenu avec Liernes, Moyses, Contrefiches, & Entretoises, retenus avec chevilles de fer de longueur, & grosseur suffisantes; & le dedans desdits pieux revêtus de vannes des longueurs, & épaisseurs suffisantes, posées de champ, ou de bout, au choix, & option de l'Entrepreneur, pourvû qu'il en demeure responsable, & qu'elles puissent retenir les Glaises autant de temps qu'il conviendra, lesquelles Glaises seront bien paitries, corroyées, & battuës au pilon, à la hauteur qu'il conviendra pour tenir les Bâtardeaux à sec. Avant la posée desdites Glaises, les Bâtardeaux seront degravoyés, & décombrés, jusques sur le bou, & solide fond de la Riviere, ou à telle autre profondeur qu'il conviendra, de toutes les vases, decombres, & immondices qui se peuvent être amassés, & accumulés par le temps, & même des sables si besoin est.

Lesdits Bâtardeaux étant faits, & achevés en bon &

& enchevauchures, & liaiſon au moins de 12 pieds de longueur les unes entre les autres, & toutes chevillées ſur les têtes des pilotis, & patins, avec chevilles des longueurs, groſſeurs, & façons ci-deſſus. Sur leſdites plateformes, & en retraite de 2 pouces de chacun côté d'icelles, ſeront poſées les premieres Aſſiſes de pierre de taille des corps des ſuſdites Piles, Culées, & Avantbecs d'icelles, ſuivant les allignemens qui en ſeront donnés, & des longueurs ci-devant déclarées, & épaiſſeurs qu'elle ſe trouveront avoir à la premiere Aſſiſe, ſuivant les retraites, & taluds ci-deſſus déclarés. Depuis laquelle hauteur de la ſuperficie des plus baſſes Eaux, juſques ſous les retombées des voutes; leſdites Piles ſeront faites chacune de la ſuſdite épaiſſeur de 14 pieds, & de 8 toiſes 4 pieds de longueur. Le tout en leurs corps quarrés, comme dit eſt ci-deſſus. Les Avantbecs d'amont & d'aval, ſeront auſſi faits des longueurs ci-devant déclarées, & des épaiſſeurs, hauteurs, formes, & façons marqués par l'élevation.

Leſdites piles de Culées en leurs corps quarrés ſeront conſtruites en leurs faces, & paremens exterieurs depuis le deſſus des plateformes, juſqu'à quinze, à ſeize pieds de hauteur d'icelles, d'aſſiſes de carreaux, & boutiſſes de pierre de ſaint Cloud, de 22 pouces de hauteur ou environ, & des longueurs, & largeurs de lits, formes & façons ci-devant déclarées, Le ſurplus au-deſſus deſdites Aſſiſes de S. Cloud juſques aux premieres retombées des Arches, ſera conſtruit d'autres Aſſiſes de carreaux & Boutiſſes de pierre dure d'Arcüeil, chacune de 14, à 15 pouces de hauteur le tout, ou environ. Toutes leſdites pierres ſeront proprement aſſiſes, & poſées, coulées, fichées, & jonctoyées avec mortier de chaux, & ciment, des qualités ſuſdites, & toutes cramponnées les unes aux autres en leurs joints avec crampons de fer de Carillon, chacun de 15 à 16 pouces de longueur, & 3, à 4 pouces

enfoncés à la Damoiſelle, à l'affleurement du deſſus deſdites têtes d'iceux pilotis.

Leſdits pilotis ſeront battus de droit allignement en chacun de leurs côtés, en telle largeur qu'il conviendra pour qu'ils portent toutes les largeurs des plateformes de chacune pile, avant-bec, & culée, leſquelles plateformes porteront de chacun côté deux pouces de retraite, outre le nud des premieres aſſiſes deſdites piles, culées, & avant-bec, comme dit eſt ci-deſſus.

Les ſuſdits patins ſeront de 14, à 15 pouces de largeur, 7 à 8 pouces d'épaiſſeur en leurs nuds, & 15 à 16 pouces au droit des têtes, qui ſeront à chacun de leurs bouts de 2 pieds de longueur ou environ. Outre les allignemens deſdits pilotis, leſdits patins ſeront poſés à 6 pieds ou environ de diſtance les uns des autres de milieu, en milieu; avec cette obſervation, qu'à chacune du corps quarré de chacune pile, & culée, il en ſera poſé un, & les autres de remplage, tant ſous le ſurplus du corps deſdites Piles & Culées, qu'au dehors deſdits corps, aux allongemens ci-deſſus déclarés, poſés aux diſtances ci-deſſus. Le tout bien retenu ſur les têtes des pilotis au-deſſous avec chevilles de fer à tête perduë, chacune de 12, à 15 pouces de longueur, & 12 à 15 lignes de groſſeur en leur diamétre, hachées d'amont en bas, pour empêcher qu'elles ne s'arrachent facilement hors des bois dans leſquels elles ſeront enfoncées. Cela fait, ſera poſé ſur leſdits patins, & ſurplus deſdits pilotis deſdites piles & avant-becs, les planches & platèformes neceſſaires pour recevoir les aſſiſes de pierre de taille des corps des ſuſdites piles & avant-becs, & porter hors iceux les avances ci-deſſus déclarées. Leſdites plateformes ſeront chacune des plus grandes longueurs que faire ſe pourra, ſix pouces d'épaiſſeur, & 15 à 16 de largeur poſées en feuillures, & recouvrement de 2 pouces de largeur, & de 2 pouces de profondeur les unes ſur les autres, en leurs joints,

Lesdites voutes seront faites en leurs têtes d'amont, & d'aval l'eau, avec grands Vousſoirs de la susdite pierre d'Arcüeil, les uns de 4 pieds & demi de coupe, & 3 pieds de large de lit, & les autres de six pieds de longueur de coupe, & 2 pieds de la largeur de lit. Le surplus desdites Voutes, entre lesdits deux Arcs des têtes d'icelles, sera fait, & construit d'autres Vousſoirs de pierre de Vergelé, les uns de quatre pieds de longueur de coupe, & 3 pieds de largeur de lit, & les autres de cinq pieds de longueur de coupe, & de deux pieds de lit. Tous lesquels Vousſoirs seront bien proprement assis, & posés, coulés, fichés, & jonctoyés avec mortier de chaux & sable, le tout des qualités susdites.

Les reins desdites Voutes seront remplis; sçavoir, en leurs faces, & paremens exterieurs, tant du côté d'amont, que du côté d'aval, de carreaux & boutisses de pierre d'Arcüeil en toute la hauteur des coupes, & le surplus de Vergelé, des longueurs, largeurs, formes, & façons ci-devant déclarées jusques sous les cordons qui seront posés en l'un & l'autre desdits côtés: Les pierres desquels paremens des reins seront posées en rallongement des Vousſoirs des arcs des susdites deux têtes, autant que faire se pourra, suivant les coupes desdits Vousſoirs, le tout posé, coulé, fiché, & jonctoyé avec mortier de chaux, & sable desdites qualités, & façons des susdites. Le surplus desdits reins entre lesdits deux paremens sera rempli jusques après le dessus du couronnement des Voutes, suivant les pentes & rempars d'icelles, avec moëllons posés de champ en forme de décharge, bien maçonnés à bain avec lesdits mortiers de chaux, & sable, sur lequel remplage desdits reins à l'aplomb du dessus du ruisseau qui sera tout le long du milieu de la largeur dudit Pont, il sera fait une chappe de chaux & ciment de six pouces d'épaisseur, & de six pieds de largeur: Le point milieu de laquelle largeur sera justement à l'aplomb du point milieu de la

ſuſdite largeur dudit ruiſſeau, pour empêcher que les eaux qui couleront en icelui ne le traverſent, & ne gâtent les voutes au-deſſous.

Sur le haut de chacune des deux faces exterieures dudit Pont, & tout le long d'icelui, ſera poſé le cordon marqué par l'élevation, lequel ſuivra la pente, & rampe dudit Pont. Ledit cordon ſera conſtruit de deux cours, l'un ſur l'autre, d'aſſiſes de carreaux, & boutiſſes de pierre dure d'Arcüeil, chacun de 13, à 14 pouces de hauteur des plus longs morceaux que faire ſe pourra, & des largeurs de lit ci-deſſus déclarées, compris leurs ſaillies, poſés, coulés, fichés, & jonctoyés avec mortier de chaux, & ſable des qualités ci-deſſus.

Sur leſdits cordons ſeront levés les deux murs d'apui aux deux côtés des banquettes, chacun de 3 pieds de hauteur au-deſſus des pavés deſdites banquettes, & de deux pieds d'épaiſſeur, leſquels murs ſeront conſtruits chacun de trois cours l'un ſur l'autre de ladite pierre d'Arcüeil, chacun de 14 pouces de hauteur; de la premiere deſquels il y en aura 6 pouces de hauteur, ou environ d'enterrés dans ledit pavé des banquettes. Toutes leſdites aſſiſes ſeront l'épaiſſeur de 2 pieds à joints, & lits quarrés, ſans, & paremens égaux des deux côtés. La troiſiéme deſdites aſſiſes ſera abatuë en bahu par deſſus, comme il eſt marqué par le deſſein.

Seront faits les deux murs de face deſdites deux banquettes en toute la ſuſdite longueur dudit Pont, chacun de deux pieds de hauteur au milieu de ladite longueur, compris trois pouces de ladite hauteur qui ſeront enterrés dans le pavé d'icelui Pont. Leſdits murs ſeront conſtruits chacun de deux cours, l'un ſur l'autre d'aſſiſes de carreaux, & boutiſſes de la ſuſdite pierre dure d'Arcüeil, la deuxiéme deſquelles ſera taillée à paremens par-deſſus, à l'affleurement du deſſus du pavé deſdites banquettes. Le ſurplus au derriere deſdits murs juſques aux murs d'apui ſera rempli d'un maſſif de moëllons,

& mortier de chaux, & sable, jusques sous lesdits pavés d'icelles banquettes. A chacun bout desquelles banquettes, & en la largeur d'icelles, & aux endroits marqués sur le plan, seront faits deux degrés pour y monter, & descendre, lesquels seront construits chacun de 4 cours de marches de pierre dure de bas apareil d'Arcüeil. Chacun cours de 8 pieds de longueur ou environ, & 18 pouces de largeur de giron, compris trois pouces de recouvrement, qu'elles feront les unes sur les autres, & 5 pouces & un quart de hauteur en toutes leursdites longueurs, & largeurs, sans aucun affoiblissement de ladite hauteur par le dessous d'icelle.

Sera fourni, taillé, & posé tout le long de chacun des susdits murs de face des banquettes pour la conservation desdits murs, des bornes de la susdite pierre dure d'Arcüeil, chacune au moins de 4 pieds de longueur, & de 15 pouces de grosseur par bas à fleur du dessus du pavé du Pont, & 10 pouces par haut à fleur du dessus des banquettes; lesquelles bornes seront espacées à 6 pieds de distance les unes des autres de milieu en milieu d'icelles, & toutes proprement taillées, & scellées avec moëllon, & plâtre.

Sera fait le pavé du passage du milieu dudit Pont en toute sa longueur, & en toute sa largeur, entre les susdites 2 banquettes, avec gros pavés de grais de bonne qualité de 7, à 8 pouces de grosseur en quatré, comme les pavés neufs qui s'employent aux ruës de Paris. Lequel pavé sera assis, & posé sur une forme de bon sable de 12 pouces d'épaisseur. Observant dans le milieu de la largeur dudit pavé un ruisseau en toute sa longueur, pour l'écoulement des eaux d'icelui.

Sera aussi fait le pavé du dessus desdites deux banquettes de pavé de grais de bonne qualité, fendus en deux seulement, proprement assis, & jointés avec mortier de chaux & sable, des qualités & façons ci-dessus. Lesquels pavés seront posés en revers, les hauts des-

quels ſeront le long des murs d'apui ci-deſſus, & les bas le long des murs de face des banquettes.

Seront faits aux flancs des Piles, Culées, & Avant-becs, ſi beſoin eſt, tous les ſcellemens des gros anneaux de fer neceſſaires pour garrer & arrêter les Bateaux.

Pour la conſtruction de tous leſquels Ouvrages l'Entrepreneur fournira de tous les Outils, Engins, Moulins, & autres machines, & peines d'ouvriers neceſſaires pour vuider les eaux, & mettre & tenir tout le temps qu'il conviendra les Bâtardeaux à étanche. Fournira & fera faire les Cintres neceſſaires pour les conſtructions des voutes des Arches, fera enlever les décombres qui proviendront des enfoncemens des Bâtardeaux, & Pilotis, ſans qu'il lui en ſoit payé aucune choſe, outre les prix ci-après convenus par chacune toiſe cube des Bâtardeaux, Pilotis, & maſſifs des Piles, Culées, Avant-becs, & Voutes, comme dit eſt ci-deſſus. Et au ſurplus fournira pareillement tous les materiaux, tant de bois que de pierre, peines d'Ouvriers, & toutes autres choſes généralement quelconques neceſſaires pour l'entiere perfection, & achevement de tous les ſuſdits Ouvrages, qu'il rendra faits, & parfaits au deſir du Devis ci-deſſus, dans le . . . . . au dire d'Experts qui ſeront nommés . . . . . pour en faire les toiſés, & receptions; à condition qu'il lui ſera loiſible de reprendre à ſon profit tous les moulins, & machines, & les bois des Cintres, & des Bâtardeaux pour en faire, & diſpoſer ainſi qu'il aviſera bon être comme des choſes à lui apartenantes. Le tout moyennant les prix, & ſommes qui enſuivent; ſçavoir.

Pour chacune toiſe cube des Bâtardeaux meſurés ſur les longueurs, & hauteurs des glaiſes, & ſur les largeurs d'icelles dans œuvre, entre deux vannes, & non autrement, nonobſtant tous uſages au contraire.

Pour chacune toiſe cube de pilotis, toiſés tant plein que vuides, du deſſus des plateformes en enbas ſur leurs

longueurs réduite à une longueur commune ſur les différentes longueurs qui ſe trouveront écrites ſur le Regiſtre de celui, ou de ceux qui ſeront prépoſés au controlle deſdits Ouvrages, & ſur les longeurs deſdits Pilotis & largeur d'iceux entre les allignemens de leurs côtés, ſans y comprendre les Pilotis qui ſeront ſous les têtes des Patins hors leſdits allignemens, leſquels demeureront confuſément compris dans ledit prix de la toiſe cube des autres Pilotis.

Pour chacune toiſe cube des maſſifs des Piles, Culées, & Avant-becs à ces toiſes; ſçavoir, les Piles, & Avant-becs ſur leurs longueurs réduites, & ſur leurs épaiſſeurs, auſſi réduites, & ſur leurs hauteurs depuis le deſſus des plateformes juſques aux naiſſances des premieres retombées des voutes.

Et les Culées ſur leurs longueurs réduites, & ſur leurs hauteurs du deſſus des plateformes juſques aux premieres retombées des voutes, & ſur leurs épaiſſeurs réduites en ce qu'elles feront les ſaillies, & avances hors les murs des Quays.

Et le ſurplus de la hauteur des Avant-becs, auſſi des hauteurs, & largeurs d'iceux réduites.

Pour chacune toiſe cube des voutes des Arches dudit Pont, & rempliſſage des reins d'icelles, le fort au foible, & la chape de ciment confuſément compriſe.

Plus pour chacune toiſe courante des cordons ſous les murs d'apui dudit Pont.

Pour chacune toiſe ſuperficielle deſdits murs d'apui, ſans toiſer aucunes faces, ni retour en iceux.

Pour chacune toiſe ſuperficielle des murs de faces des deux bauquettes, ſans pareillement toiſer aucunes faces ni retour deſdirs murs.

Pour chacune toiſe ſuperficielle des marches des deſcentes des bouts dudit Pont.

Pour chacune des bornes qui ſeront poſées le long deſdits murs, compris la maçonnerie, & ſcellement de chacune d'icelles.

Pour chacune toise cube des ouvrages de moëllon, & mortier des massifs, tant au dessous des pavés des banquettes, qu'au derriere des Culées.

Pour chacune toise superficielle du gros pavé du Pont entre les deux banquettes.

Pour chacune toise superficielle des pavés du dessus desdites banquettes.

De l'Imprimerie de Sebastien Marbre Cramoisy, Imprimeur du Roy, 1684.

De l'exprès Commandement de Sa Majesté.

Voici encore le Devis du beau Pont qui a été fait à Blois, que j'ai crû devoir raport pour servir d'exemple à traverser une Riviere, ou un Fleuve aussi large que l'est la Riviere de Loire, à Blois. Et dont Monsieur Gabriel, fameux Architecte, Controlleur Général des Bâtimens de Sa Majesté, & Premier Ingenieur des Ponts, & Chaussées du Royaume, a fait le Devis, & en a donné le dessein, conduit par Messieurs de la Hire, Inspecteur Général des Bâtimens du Roy, & des Ponts, & Chaussées du Royaume; & de feu Monsieur de Regemorte un des plus habiles hommes de son temps pour le génie. Je raporte les noms de ceux qui ont fait faire un semblable Ouvrage, qui ont encore sous eux le Sieur Pitron Ingenieur de la Généralité d'Orleans. Un des plus habiles Ingenieurs, & Dessineur de notre temps, & très bon Geométre, pour faire voir qu'autant que les Ouvrages sont importans & considerables, autant faut-il chercher d'habiles gens pour les conduire, sans quoi on tombe dans des abîmes de malheurs, & de dépenses, que l'on n'est plus à temps de reparer.

La France & d'autres Etats pour leurs besoins, & pour conduire des Ouvrages de consequence, ont fait venir de Rome, & d'ailleurs les plus habiles gens pour

en avoir soin ; Pierre le Grand, Empereur de Moscovie, n'a rien oublié pendant son regne, afin de faire fleurir ses Etats, d'envoyer chercher en France, en Angleterre, en Hollande, en Allemagne, & en plusieurs autres Royaumes de l'Europe, les plus Sçavans hommes, & les plus entendus dans les Arts. Surtout pour l'Achitecture, civile, militaire, & navalle.

Les apointemens qu'on donne à ces habiles gens, pour conduire les Ouvrages, ne sont pas bien souvent au centiéme du profit qu'ils raportent à l'Etat, soit en faisant faire les Ouvrages avec toute la solidité requise pour durer plusieurs siécles, soit pour éviter la malversation & l'infidelité de plusieurs Entrepreneurs, qui n'étant pas contens de divertir les fonds qu'on leur remet pour leurs travaux, font des Ouvrages très mauvais, qu'on est obligé de refaire, ou qui ne durent que quelques années. L'experience que j'ai de 45 ans de service, employés à divers Ouvrages concernant les travaux du Roy, m'a apris que toute Maçonnerie, Charpente, remuëment de terre, &c. soit dans les Bâtimens Civils, soit dans les fortifications, soit dans les Ponts, & Chaussées, dans les canaux de navigations, &c. n'ont jamais été bien faits s'ils n'ont été conduits par des Ingenieurs, ou Inspecteurs, gens affidés au service du Roy, & capables. Et cela par les différens interêts des uns & des autres. Ce qui meut l'ame des Entrepreneurs de penser sans cesse à s'enrichir aux dépens du Roy, ou de ceux pour qui ils travaillent, & les Ingenieurs ou les Inspécteurs des Ouvrages ; au contraire n'ayant en vûë que l'honneur qui les fait agir, pour être plus estimés, sont antipatiques des premiers qu'ils regardent comme leurs ennemis quand ils sont infidels.

Devis des Ouvrages qu'il convient faire pour la conſtruction d'un grand Pont de pierre ſur la Riviere de Loire, vis-à-vis la Ville de Blois, ſuivant le Plan, Profils & Elevations qui ont été faits par le Sieur Gabriel, Architecte & premier Ingenieur des Ponts & Chauſſées du Royaume.

Ledit Pont ſera placé à 35 toiſes ou environ au-deſſus de celui qui eſt tombé, vis-à-vis la ruë & la Porte du Port neuf, il aura 145. toiſes 2. pieds de long, de l'un des Quays de ladite Riviere à l'autre ou environ, & ſera compoſé de deux Culées, dix Piles & onze Arches, comme il ſera marqué par les Plans & Elevations.

Les deux Culées ſeront chacune 6. pieds de ſaillie & avance au-devant du pied des Quays qui les joindront, & auront ſix toiſes d'épaiſſeur à prendre du nud de leurs paremens en la largeur totale du Pont, & 15. pieds d'épaiſſeur au droit des pans coupez des deux côtés ; leſdites Culées ſeront élevées de 22 pieds au deſſus des baſſes eaux detiages à celle du côté de la Ville, & de 21 pieds à celle du côté du Fauxbourg de Vienne juſques à leurs pavez.

Les Piles ſeront de 16 pieds d'épaiſſeur aux deux des côtez de la grande Arche du milieu, de 3 toiſes 3 pieds d'épaiſſeur aux deux qui ſoûtiendront les deux Arches qui ſeront aux côtez de ladite maîtreſſe Arche, & de 15 pieds d'épaiſſeur aux ſix autres, le tout à nud deſdites Piles depuis le deſſus de la ſuperficie des plus baſſes eaux juſques aux premieres retombées des Arches.

Leſdites Piles auront 7 toiſes 4 pieds de longueur en leur corps quarré, ſans comprendre les avants & arriere-becs, leſquels auront aux avant-becs 15 pieds

de ſaillie, & aux arriere-becs 10 pieds de ſaillie, depuis le dehors deſdits corps quarré des Piles juſques à leurs pointes.

A la hauteur de la ſuperficie des plus baſſes eaux ſera fait une retraite de 2 pouces de ſaillie au dehors des nuds deſdites Piles, tant en chacun de leurs flancs qu'aux faces des avants & arriere-becs. Et du deſſus de la ſuperficie des plus baſſes eaux en enbas juſques ſur les plateformes ſera fait de pareilles retraites de 2 pouces à chaque aſſiſe, pour ſervir d'empatement auſdites Piles, Culées, avants & arriere-becs.

Leſdites plateformes porteront auſſi en chacun de leurs côtez & aux faces des avants & arriere-becs 4 pouces de retraite au dehors des premieres aſſiſes qui ſeront poſées ſur icelles.

Les onze Arches ſeront des largeurs qui enſuivent: Sçavoir, la grande Arche du milieu de 13 toiſes 3 pieds d'ouverture, aux deux Arches des côtez de ladite grande Arche, juſqu'aux groſſes Piles de 12 toiſes 2 pieds & demi, aux deux autres après les groſſes Piles de onze toiſes un pied 6 pouces, aux deux autres qui ſuivent une de chaque côté des précedentes de 10 toiſes, 1 pied, aux deux ſuivantes auſſi de chaque côté de 9 toiſes 2 pieds, & aux dernieres joignant les Culées de 8 toiſes 3 pieds 6 pouces chacune, le tout du nud de l'une des piles à l'autre.

La grande Arche du milieu laquelle ſuivant ſa largeur & ouverture devroit avoir 40 pieds & demi de montée depuis les naiſſances des premieres retombées juſqu'à la clef de la fermeture, ſera ſurbaiſſée de 13 pieds qui eſt environ le tiers de ſa hauteur, enſorte que ladite montée n'aura que 27 pieds & demi deſdites premieres retombées à ladite clef, pour qu'il reſte 6 pied & demi de pied droit à chaque flanc des piles, & qu'il y ait 34 pieds de hauteur depuis le deſſus des baſſes eaux juſques ſous la clef de la voute de ladite Arche.

Les 10 autres Arches ſeront ſurbaiſſées à proportion de la precedente, de maniere que les hauteurs de chacune diminuëront également ſuivant la pente qu'il y aura depuis le milieu du Pont juſqu'aux entrées d'icelui.

Ledit Pont aura 7 toiſes de largeur en toute ſa longueur entre les deux Murs des Parapets qui auront chacun deux pieds d'épaiſſeur, pour faire ladite largeur de ſept toiſes quatre pieds hors œuvre deſdits murs des Parapets.

La voye des Caroſſes ou voitures aura 28 pieds de large entre les deux banquettes qui auront chacune ſept pieds de largeur, & ſeront élevées d'un pied au-deſſus des pavez de la voye du milieu.

La partie de Mur de Quay du Port neuf du côté de la Ville depuis le deſſus dudit Pont neuf à conſtruire juſques à un coude où eſt l'arcade de l'Aqueduc apellé la rouë qui reçoit l'écoulement des eaux de la Ville, laquelle eſt de 12 toiſes de long ou environ, ſera avancée de 6 pieds plus que le parement dudit ancien Quay pour le redreſſer, & ſera reconſtruite à neuf de l'épaiſſeur de la ſuſdite avance après que le parement dudit ancien Quay aura été démoli pour lier la nouvelle maçonnerie avec l'ancienne, & à la hauteur dudit ancien Quay le ſurplus de cette partie ſera élevé auſſi haut que la Culée du Pont, enſorte qu'elle ait 6 pieds d'épaiſſeur à la hauteur du Cordon.

Le Quay ſera continué au-deſſous dudit Pont neuf à conſtruire juſques à l'arrivoy du Port vieux en 56 toiſes de long à prendre du pan coupé de la Culée dudit Pont, & ſera élevé de la même hauteur que ladite Culée joignant icelle, & de la hauteur du pavé de la ruë d'entrée de l'ancien Pont au droit de ladite ruë, le tout en la longueur de 37 toiſes, d'après laquelle diſtance il ſera fait en rampe & pente douce juſques à l'arrivoy du Port vieux. Ledit Mur de Quay aura 9 pieds d'épaiſſeur ſur les plateformes dans ladite partie de 37 toiſes

de long, & 7 pieds & demi d'épaiſſeur réduite dans la partie rampante avec retraites de deux pouces d'aſſiſe en aſſiſe juſques à la hauteur des baſſes eaux où ſera la derniere retraite, du deſſus de laquelle hauteur juſques ſous le cordon il ſera élevé avec talus d'un pouce par pied réduit à 6 pieds d'épaiſſeur ſous ledit cordon.

Sera fait deux parties de Murs de Quays de 12 pieds de longueur chacune aux deux côtez de la Culée du Fauxbourg de Vienne, à prendre des pans coupez de ladite Culée pour la fortifier, leſquelles ſeront élevées des mêmes épaiſſeurs expliquées ci-deſſus.

Qualitez & façons des Matereaux qui ſeront employez auſdits Ouvrages.

Tous les mortiers de chaux & ciment ſeront compoſez de deux cinquiémes parties, les cinq faiſant le tout, de chaux de Blois, & les trois autres cinquiémes de bon ciment de tuiles ou tuilleau & non de brique, le tout bien broyé & incorporé l'un avec l'autre; les mortiers de chaux & ſable ſeront compoſez auſſi de deux cinquiémes parties, les cinq faiſant le tout, de ladite chaux de Blois, & les trois autres cinquiémes du meilleur ſable de la Riviere de Loire, broyé & incorporé avec ladite chaux.

Les moëllons qui ſeront employez auſdits Ouvrages ſeront de la pierre la plus dure des Carrieres de la Côte de Menars & des environs de Blois.

Toutes les pierres qui ſeront employées aux paremens exterieurs des Piles, Culées, Avant-becs, Voutes, murs de Quays & autres Ouvrages ſeront des Carrieres de Tillais, de l'Hermitage, de la vallée de Montprofond, des Mayes, de Menars, du Vivier, & autres endroits où il pourra s'en trouver de dures bien pleines & de la meilleure qualité, toutes leſdites pierres ſeront ſans fils ni moyes qui les traverſent ou qui paroiſſent à 6 pouces près des paremens, & n'auront pas moins

d'un pied de hauteur d'aſſiſe.

Toutes leſdites pierres dures qui ſeront employées auſdits paremens exterieurs, ſeront taillées avec ciſelures relevées aux airêtes & piquées proprement à la petite pointe en toutes leurs faces, les lits & les joints ſeront piquez & dreſſez à la régle & démaigris pour les mortiers, elles ſeront toutes poſées en bonne & ſuffiſante liaiſon au moins de 12 pouces les unes ſur les autres, avec cette obſervation generale qu'elles ayent toutes au moins 15 à 18 pouces de joint quarré aux bouts auſquels elles ſe joindront les unes contre les autres.

Toutes leſdites pierres des paremens exterieurs ſeront poſées alternativement les unes après les autres en quarreaux & boutiſſes, leſdits quarreaux au moins de trois pieds de longueur en leurs faces & 2 pieds & un quart de largeur de lit aux Piles, Culées & Avant-becs, de 21 pouces à 2 pieds de lit dans les paremens des faces entre les têtes des Arches & aux paremens des Murs de Quays, de 2 pieds de lit aux cordons qui regneront ſur les deux faces du Pont ſans compter la ſaillie dudit cordon, & les boutiſſes de 4 pieds de longueur de queuë dans les corps des Piles, Culées & Avant-becs de trois pieds auſſi de longueur de queuë dans les paremens des faces entre les têtes des Arches aux paremens des Murs de Quays & cordons ſans compter pareillement la ſaillie dudit cordon, ſur 2 pieds & demi de largeur au moins en leurs têtes, & paremens exterieurs, & 2 pieds dans les autres bouts dans le corps deſdits ouvrages, avec cette obſervation generale que toutes leſdites pierres ſeront d'une égale & même hauteur en tout le cours & pourtour de chacune des aſſiſes d'icelles, & que tous les joints montans ſoient les plus petits & les plus propres que faire ſe pourra, & les joints de lit de 5 à 6 lignes juſqu'à la hauteur des plus hautes eaux, & les autres au-deſſus de 4 lignes de hauteur ou environ.

Toutes les autres pierres dures qui seront employées au rempliſſage du corps des Piles & autres corps seront de libages ou quartiers des mêmes Carieres ci-dessus, depuis 3 pieds cubes jusqu'à 6 pieds essemillées & équarries en leurs lits & joints, afin qu'elles se puissent aprocher quarrément les unes des autres, ensorte qu'il ne reste entre icelles qu'un pouce au plus de vuide pour y couler les mortiers & les sicher.

Toutes les susdites pierres en général seront proprement assises & bien callées aux paremens, posées coulées, sichées & jcintoyées, les unes en mortier de ciment & les autres en mortier de chaux & sable, suivant que les qualités des Ouvrages le requereront, comme il sera dit ci-après à chacun endroit desdits Ouvrages, & les libages dans le corps des massifs seront posés à bain dans leur mortier de ciment ou de chaux & sable selon que l'ouvrage le requerera, obſervant de bonnes liaisons au moins de 6 pouces les uns contre les autres, & les uns sur les autres.

Tous les Pilotis qui seront employés sous lesdites Piles, Culées, & Murs de Quays, seront de bon bois de Chesne de droit fil, non coupé ni roulé, chacun de 10 à 11 pouces de diametre en couronne, bien afilé & ferré d'un fer à quatre branches de 18 pouces au moins de longueur chacune, ayant un sabot de 3 pouces en quarré pour qu'il y ait une bonne assiette pour percer le terrain & empêcher le pieu de s'émousser, chacun desdits fers du poids de 25 livres au moins bien retenus & cloüés ausdits pilotis, qui seront fretés par le haut d'une frete de fer pour empêcher qu'ils ne s'écrasent & éclatent sous la pesanteur du mouton dont ils seront battus à la sonnette, laquelle pesanteur sera de 420 livres, tiré par la force de vingt à vingt-quatre hommes.

Tous lesdits pilotis seront de longueurs necessaires pour être battus & enfoncés au refus du mouton, lors

la frete ſera ôtée, & ils ſeront recepés & de même niveau en toute l'étenduë deſdites piles, & dans les parties ſous les culées & murs de Quays où il en ſera marqué ci-après, hors ceux ſous l'alignement des racineaux qui ſeront recepés plus bas que les autres de l'épaiſſeur deſdits racineaux, obſervant de fonder toutes leſdites piles, culées & murs de Quays ſur le tuf & terrain ferme & ſolide du lit de la Riviere.

Conſtruction deſdits Ouvrages.

Seront faits les Bâtardeaux neceſſaires pour étancher les eaux & tenir l'eſpace renfermé entre iceux à ſec tout le temps qu'il conviendra, tant pour battre les Pilotis que pour fonder les Piles, Culées & Murs de Quays dudit Pont.

Leſdits Bâtardeaux ſeront de 10 pieds d'épaiſſeur entre les deux fils de pieux & élevés de 4 à 5 pieds au deſſus des plus baſſes eaux pour réſiſter aux cruës d'été, obſervant que le premier fil de pieux ſoit à 7 pieds de diſtance du nud du flanc des Piles & Culées, & que les pointes d'iceux ſoient prolongées d'amont & d'aval à 3 toiſes de diſtance du nud des pointes des avants & arriere-becs.

Les Pieux du côté du dedans vers le corps deſdites Piles & Culées, ſeront eſpacés à 2 pieds de diſtance les uns des autres, & auront 11 à 12 pouces quarrés à la tête, & ſeront ferrés d'un fer à quatre branches de 21 pouces à 2 pieds de long chacune, avec un ſabot de 3 pouces & demi en quarré bien cloüez & retenus auſdits Pieux, leſdits fers du poids de 35 livres au moins pour pouvoir percer le ſable du lit de la Riviere, & être enfoncés dans le terrain ſolide au refus d'un mouton de 500 livres de peſanteur & plus ſi beſoin eſt, tiré à la ſonnette par le nombre d'hommes qu'il conviendra, attendu que tous leſdits Pieux du fil interieur reſteront pour être recepés & coupés à la hau-

teur qui ſera marquée ci-après, pour renfermer la maçonnerie qui ſervira de créche au pourtour deſdites Piles & Culées, ceux du fil exterieur vers les eaux ſeront de bois rond des longueurs & groſſeurs neceſſaires eſpacés à 4 pieds de diſtance de milieu en milieu, ferrés chacun d'un fer de 3 à 4 branches ſi beſoin eſt, pour être enfoncés dans le tuf & terrain ſolide de ce qu'il conviendra pour qu'ils puiſſent ſoûtenir les pouſſées des glaiſes & des eaux, & entretenir leſdits Bâtardeaux pendant tout le temps du travail, aux riſques perils & fortunes de l'Entrepreneur.

Comme il eſt certain qu'on ne pourroit jamais fonder leſdites Piles & Culées plus bas que le deſſous du lit de la glaiſe qui ſera miſe dans leſdits Bâtardeaux; & qu'il eſt neceſſaire d'enlever tous les ſables, de l'eſpace d'iceux juſqu'au tuf & terrain ferme, ſera mis des palplanches de trois pouces d'épaiſſeur dans les intervales entre les Pieux des longueurs neceſſaires pour percer l'épaiſſeur du ſable & entrer dans le terrain ferme & ſolide au moins d'un pied, leſdites palplanches affutées par les bouts, ferrées chacune d'un fer, & fretées par le haut pour les empêcher de s'éclater en les battant au mouton avec une petite ſonnette, & afin que leſdites palplanches puiſſent ſe conduire bien à plomb en les battant & ſe joindre les unes contre les autres enſorte que le ſable ne puiſſe paſſer au travers autant qu'il ſera poſſible, ſera attaché des couliſſes le long des pieux en la hauteur juſqu'au ſable s'il eſt jugé neceſſaire, & ſera fait au haut de chaque pieu un tenon dans le milieu d'icelui de 3 pouces d'épaiſſeur, pour joindre contre leſdits tenons 2 cours de Liernes de 6 à 7 pouces d'épaiſſeur en tout le pourtour des deux fils de pieux deſdits Bâtardeaux, enſorte qu'il reſte les 3 pouces d'intervalle entre icelles pour paſſer les palplanches, & à la hauteur des baſſes eaux deux pareils cours de Liernes de 8 & 9 pouces de groſſeur, entaillées au droit de chaque pieu

de

de ce qu'il conviendra, pour qu'il reste ledit espace de 3 pouces entre icelles pour passer les palplanches, toutes lesdites Liernes attachées ausdits pieux par des boulons de fer qui passeront d'un côté à l'autre au travers d'iceux, le tout bien entretenu avec moises, contrefiches & entretoises retenus avec chevilles, étriers & platesbandes de fer des longueurs & grosseurs suffisantes.

Lesdits pieux & palplanches étant bien battus, enforte que le sable exterieur ne puisse entrer s'il est possible, sera enlevé & dragué tout le sable dans l'intervalle desdits Bâtardeaux jusqu'au tuf & terrain ferme du lit de la Riviere, pour y asseoir les glaises en toute la superficie & hauteur desdits Bâtardeaux, lesquelles glaises seront battuës, petries & corroyées, & l'Entrepreneur établira sur iceux toutes les machines qui lui seront necessaires pour l'épuisement des eaux, comme moulins à cheval, moulins à eau, & à bras, pompes, chaplets & autres à son option, pourvû qu'il puisse les rendre étanches & à sec pendant tout le temps qu'il conviendra pour la construction desdites Piles & Culées, sans qu'il puisse prétendre pour ce aucun payement autre que les prix qui seront ci-après convenus.

Les Bâtardeaux pour les Murs de Quays à faire à la jonction dudit Pont seront simplement faits s'il en est necessaire, attendu qu'ils ne sont pas dans le courant de l'eau, & l'Entrepreneur leur donnera la force qu'il jugera à propos pourvû qu'il puisse fonder lesdits Quays 3 pieds plus bas que la superficie des plus basses eaux, avec cette observation cependant que le fil de pieux du dedans d'iceux vers le parement desdits Murs de Quays, sera battu de droit alignement à 3 pieds de distance des premieres assises, que lesdits Pieux seront espacés à 2 pieds de distance les uns des autres & auront 9 à 10 pouces quarrés à la tête, ferrés chacun par le bout d'un fer à 4 branches du poids de 20 livres au moins, &

ſeront de longueurs neceſſaires pour être enfoncés dans le terrain au refus d'un mouton de la peſanteur expliquée ci-deſſus, d'autant que leſdits Pieux demeureront & ſeront vannez de planches d'un pouce & demi d'épaiſſeur du côté du parement deſdits Murs de Quays pour renverſer la creche qui ſera faite au pied d'iceux, & qu'ils ſeront tous recepez à la tête avec des tenons à chacun pour recevoir un chapeau de 11 à 12 pouces en toute la longueur dudit fil de pieux poſé à la hauteur de la ſuperficie des baſſes eaux, bien retenu avec étriers & plattebandes de fer des groſſeurs neceſſaires à tous les joints.

Tous leſdits Bâtardeaux étant à ſec & étanchez ſera fait la vuidange & enlevement de tous les ſables, en la ſuperficie de l'eſpace qui aura été renfermé entre iceux juſques ſur le tuf & le terrain ferme & ſolide, lequel ſera mis de niveau ſous leſdites Piles & Culées à fonder, & ſeront fournis & battus tous les Pilotis aux eſpaces neceſſaires & marquez, enſorte qu'il y en ait environ 16 à chaque toiſe ſuperficielle, avec cette obſervation que ceux qui ſeront à plomb du deſſous des patins ou racineaux ſoient poſez en droite ligne de chacun deſdits patins, & qu'il y en ait un à chaque bout ſous la tête d'iceux hors de l'allignement des flancs deſdites Piles, Culées & Murs de Quays, apellé Pieux de garde, tous leſquels patins ſeront eſpacez à 5 pieds & demi ou environ de diſtance de milieu en milieu les uns des autres & auront 13 & 14 pouces de gros, refeüillez & refendus de 6 pouces entre les deux têtes, pour recevoir l'épaiſſeur des platteformes, & ſeront attachez avec chevilles de fer des longueurs neceſſaires ſur la tête des Pilotis.

Avant de poſer leſdites platteformes tout le terrain ſera degradé entre tous leſdits Pilotis, & y ſera enfoncé du moëllon dur battu à la hye, bien garni & dreſſé pour recevoir le couchis des platteformes, ſur

lequel moëllon ſera coulé du mortier de chaux & ſable, leſdites platteformes auront 6 pouces d'épaiſſeur & ſeront bien dreſſées par leurs lits de deſſus & de deſſous & par leurs joints, enſorte qu'elles s'aprochent bien les unes contre les autres, qu'elles portent ſur toutes les têtes des Pilotis & qu'elles affleurent par le deſſus, poſées en bonne liaiſon entre elles & attachées ſur leſdits racineaux & pilotis avec chevilles de fer des longueurs & groſſeurs neceſſaires.

Sur les platteformes leſdites piles ſeront élevées en leurs faces & paremens exterieurs juſqu'aux premieres retombées des Arches, d'aſſiſes de quarreaux & boutiſſes de pierre dure des qualitez ſuſdites & des longueurs & largeurs de lit, formes & façons ci-devant declarées, toutes leſdites pierres ſeront proprement aſſiſes & poſées ſur bonnes calles, coulées, fichées & jointoyées avec mortier de chaux & ciment des qualitez ſuſdites, & toutes cramponées les unes aux autres en leurs joints à 15 pouces de diſtance des paremens avec crampons de fer quarré d'un pouce, de 18 pouces de longueur ſans les coudes ou crochets à chacun de leurs bouts qui ſeront de trois à quatre pouces, bien ſcellez en plomb dans leſdites pierres & encaſtrées d'une ou deux lignes plus que leur épaiſſeur dans le corps d'icelles.

Le corps ou maſſif deſdites piles entre les paremens ſera rempli à la premiere aſſiſe ſur les platteformes en toute la ſuperficie, de quartiers de pierre ou libages de 6 pieds cubes chacun au moins, apareillez à la hauteur de ladite premiere aſſiſe, ceux deſdits libages qui joindront le derriere des pierres des paremens ſeront cramponnez avec leſdites pierres, & ſeront tous leſdits libages poſez à ſec ſur les platteformes, & fiches & coulez de mortier de ciment en leurs joints, & au-deſſus de ladite premiere aſſiſe ledit corps ou maſſif des piles ſera rempli avec pareils libages apareillez à la hauteur

des aſſiſes des paremens juſqu'à 5 pieds & demi d'épaiſſeur en liaiſon du devant deſdits paremens, & dans le reſtant avec libages ordinaires, tous leſdits libages poſez à bain dans leurs mortiers de chaux & ciment juſqu'à 2 pieds au-deſſus de la ſuperficie des baſſes eaux, & en mortier de chaux & ſable juſqu'à 9 pieds au-deſſus de la ſuperficie deſdites baſſes eaux, à laquelle hauteur les maſſifs deſdites piles ſeront élevez en libages, & les joints d'iceux ſeront coulez & fichez en pareil mortier que deſſus.

Les avants & arriere-becs deſdites Piles ſeront faits & élevez en leurs faces & paremens exterieurs des mêmes qualitez & façons qu'aux corps des Piles, obſervant que toutes les pierres des pointes d'iceux ſeront choiſies d'apareil, pour qu'elles faſſent 4 à 5 pieds de retour dans leurs faces, chacunes d'une ſeule piece alternativement en liaiſon, hors aux groſſes Piles auſqu'elles elles ſeront miſes des plus grands quartiers qui ſe pourront trouver, attendu que leſdites pointes des avants & arriere-becs ont beſoin de force pour reſiſter à l'effort des glaces, le corps & maſſif d'iceux ſeront remplis de quartiers de libages en toute leur hauteur apareillez à la hauteur des aſſiſes des paremens, & au haut ſera mis une aſſiſe portant une plainte de la ſaillie & façon qui ſera reglée en tout le pourtour deſdits avants & arriere-becs, leſquels au-deſſus de ladite plainte ſeront conſtruits en chaperons & amortiſſemens, en pente avec recouvremens & un quarré de 3 pouces à chaque aſſiſe, le tout ainſi qu'il eſt marqué au deſſein; toutes les pierres des paremens & libages dans le corps du maſſif ſeront poſées, coulées, fichées & jointoyées en mortier de ciment, toutes celles des paremens ſeront cramponnez les unes aux autres, & les libages des maſſifs de l'avant-bec ſeulement ſeront cramponnez avec la queüe des pierres du parement.

Les Culées dudit Pont en l'avance & ſaillie qu'elles

feront hors de l'alignement des Quays ſeront pilotées ſeulement en 15 pieds d'épaiſſeur d'après le devant des premieres aſſiſes, & dans le reſtant de l'épaiſſeur d'icelles, les racineaux ſeront continuez & ſera rangé & battu du moëllon dur, garni & coulé en mortier de chaux & ſable qui affleure le deſſus deſdits racineaux pour recevoir le couchis des platteformes en toute la ſuperficie deſdites Culées & des pans coupez d'icelles, leſquelles ſeront fondées 6 pieds ſeulement plus bas que la ſuperficie des baſſes eaux, & ſur les platteformes leſdites Culées ſeront élevées & conſtruites en leurs paremens des mêmes qualitez de matereaux, formes & façons qu'aux Piles, juſqu'à 5 pieds & demi à prendre du devant deſdits paremens, obſervant que toute la premiere aſſiſe ſur les platteformes ſoit de libages, toutes les pierres des paremens ſeront poſées, coulées, fichées & jointoyées avec mortier de chaux & ciment, & cramponées en leurs joints, les libages au derriere des paremens & de la premiere aſſiſe ſur les platteformes ſeront poſez à bain de mortier de chaux & ſable, le reſtant deſdites Culées en toute leur épaiſſeur & hauteur juſques ſous la forme des pavez ſera conſtruit de moëllon dur maçonné en bonne liaiſon avec mortier de chaux & ſable.

Les Murs de Quays qui joindront ledit Pont ſeront pilotez ſeulement en 4 pieds d'épaiſſeur, & les Racinaux & Platteformes ſeront continuez julqu'au dehors de l'épaiſſeur d'iceux des mêmes façons expliquées ci-deſſus pour les Culées, & du deſſus des Platteformes juſques deſſous le cordon, ils ſeront élevez & conſtruits avec fruit & talud d'un pouce par pied en leur parement depuis la derniere retraite qui ſera à la hauteur des baſſes eaux comme aux Piles & Culées, leſdits paremens ſeront en quarreaux & boutiſſes des formes & façons expliquées ci-deſſus, avec aſſiſes qui regneront chacune d'égale hauteur, ſe racordant aux aſſiſes des Culées,

toutes lesd. pierres posées, coulées, fichées & jointoyées en mortier de ciment jusques à la hauteur des hautes eaux, & cramponées les unes aux autres jusqu'à la hauteur de la derniere retraite, la premiere assise sur les Platteformes sera garnie de Libages en toute l'épaisseur desdits Murs de Quays, & le restant jusques sous la forme des Pavez sera construit de moëllon dur maçonné en bonne liaison à bain de mortier de Chaux & Sable.

Lors que les Piles seront élevées jusqu'à la naissance des Voutes des Arches, avant de démolir les Bâtardeaux, les Pieux & Palplanches du fil interieur vers le corps des Piles qui doivent rester pour renfermer les Creches au pourtour d'icelles, seront tous recepez ou sciez 5 à 6 pieds plus bas que la superficie des basses eaux, & étresillonnez contre les corps desdites Piles, pour empêcher la pousſée desdits Bâtardeaux, & à ladite hauteur sera mis un cours de Lierne en tout le pourtour de 9 à 10 pouces d'épaisseur, entaillées au droit de chaque pieu de ce qu'il conviendra pour qu'elles joignent contre les Palplanches, lesdites Liernes seront attachées à chaque pieu avec des chevilles de fer des longueurs necessaires, & toute l'espace entre ledit fil de pieux & le corps des Piles sera rempli d'une maçonnerie de Libages posez par Assise d'égale hauteur chacune, & en bonne liaison à bain de mortier de Chaux & Sable, enforte qu'il n'y ait qu'un pouce d'espace entre iceux pour le mortier des joints jusqu'à un pied près du dessus de la Lierne le long des pieux, lequel ouvrage sera fait pendant le temps que lesdits Bâtardeaux seront à sec & étanchez, & au-dessus de ladite maçonnerie toute la superficie desdites Creches sera couverte de Dalles de pierre dure d'un pied d'épaisseur, portant trois & quatre pieds de longueur chacune pour faire liaison, & des plus grandes largeurs qu'il se pourra, & dans les pointes des avants & arriere-becs des plus grands morceaux qui se pourront

trouver au moins de 5 pieds de long sur 2 pieds de large, posez en bonne liaison les uns contre les autres dans lesdites parties, toutes lesdites Dalles seront taillées en pente de 3 pouces par le dessus depuis le corps des Piles jusqu'aux Liernes & seront cramponées les unes aux autres, coulées, fichées en mortier de Chaux de Ciment, & par le dessus d'icelles sera mis des Tirans de fer quarré de 14 à 15 lignes, à 6 pieds de distance les uns des autres, qui seront scellez en plomb par un bout dans le corps des Piles à 2 pieds près du parement d'icelles, & attachez par l'autre bout sur les Liernes & le long des pieux avec bonnes chevilles, tous lesdits Tirans encastrez de leur épaisseur dans les Dalles de pierres.

Les pieux qui enveloperont les Creches du devant des Culées & des Murs de Quays qui les joignent, seront seulement coupez à la hauteur des plus basses eaux, & sera fait un tenon à la tête de chacun pour recevoir un Chapeau de 11 à 12 pouces bien retenu par étriers & plattebandes de fer, l'espace entre ledit fil de pieux & les corps des Culées & Quays sera rempli de maçonnerie de Libages couverte de Dalles de Pierre comme aux Piles.

Seront bien & duëment faits suivant l'Art de Charpente les Ceintres necessaires pour la construction des Voutes des Arches; chacune garnie de six fermes d'assemblage en bonne décharge sans Tirans ni Palées de pieux pour les soutenir, afin de ne point embarasser le courant de la riviere, en cas qu'on fut surpris par quelques crües d'eau, lesdites fermes garnies de couchis en tout le pourtour, le tout de grosseur de bois suffisante & de construction assez forte pour resister au poids & fardeau de la Voute, d'autant que l'Entrepreneur en demeurera responsable.

Lesdites Voutes seront faites en leurs têtes d'amont & d'aval l'eau, avec grands vousssoirs de la susdite pierre

dure de 6 pieds & demi de longueur de coupe à la clef de la grande & maîtreſſe Arche, & de 5 pieds de longueur de coupe à la clef de la plus petite Arche joignant les Culées, & aux autres Arches à proportion ſuivant la pente du cordon, les vouſſoirs de chaque côté deſdites clefs porteront de hauteur de coupe juſques ſous les cordons chacun d'une ſeule piece, juſqu'à 7 pieds & demi de longueur de coupe, s'il ſe trouve des pierres qui puiſſent porter une ſi grande hauteur de coupe, & dans le reſtant deſdites têtes juſqu'à la naiſſance, les uns auront 6 pieds de longueur de coupe, les autres quatre pieds & demi de longueur de coupe alternativement, tous les vouſſoirs deſdites têtes auront les uns 3 pieds & demi de largeur de lit ou de parement de doüelle par le deſſous, les autres 2 pieds & demi au moins auſſi alternativement. La hauteur des doüelles ſera égale en tout le pourtour & reglée à proportion de la hauteur de la pierre, pour que leſdites coupes puiſſent continuer dans les paremens des reins ou des faces juſqu'à ce qu'elles rencontrent les aſſiſes de niveau deſdits paremens auſquelles elles ſe racorderont. Les autres vouſſoirs entre les deux têtes auront aux trois plus grandes voutes les uns 4 pieds & un quart de longueur de coupe ſur 3 pieds & demi de largeur de lits, les autres cinq pieds de longueur de coupe ſur deux pieds & demi de largeur de lit & aux autres plus petites Arches les uns 3 pieds neuf pouces de longueur de coupe ſur deux pieds & demi de largeur de lit; les autres quatre pieds & demi de longueur de coupe ſur les mêmes largeurs de lit que deſſus, le tout alternativement, obſervant que tous leſdits vouſſoirs, tant des têtes que du reſte des voutes, ayent la même largeur dans le bout d'iceux à leurs queües qu'à leurs paremens autant qu'il ſera poſſible.

Tous leſdits vouſſoirs ſeront bien proprement aſſis & poſez, coulez, fichez & jointoyez avec mortier de Ci-

ment en tout le pourtour des têtes & dans l'intervalle entre les deux têtes jusqu'à la hauteur des plus hautes eaux seulement, & dans le surplus avec mortier de Chaux & Sable, tous lesdits Voussoirs tant des têtes que du corps des voutes seront cramponnez les uns aux autres avec crampons de fer des qualitez susdites jusqu'aux clefs.

Les reins desdites Voutes seront remplis; Sçavoir, en leurs faces & paremens exterieurs tant du côté d'amont que du côté d'aval l'eau, depuis & entre les ralongemens de coupe des têtes desdites Arches, de quarreaux & boutisses, jusques sous les cordons des deux côtez posez, coulez & fichez, en mortier de Chaux & Sable & jointoyez en ciment, le surplus desdits reins entre lesdits deux paremens & les corps des Piles depuis où elles sont construites de Libages seront remplis de moëllon maçonné à bain de mortier de Chaux & Sable, observant que les moëllons qui joindront le derriere des Voussoirs soient posez de champ en forme de décharge en l'épaisseur que lesd. décharges se pourront prolonger.

Sur le haut dudit Pont au-dessus du couronnement de la Voute à l'aplomb du ruisseau qui sera tout au milieu de la largeur dudit Pont, sera fait une chape de Chaux Ciment mêlée de Caillou de Vigne de 6 pouces d'épaisseur & de 6 pieds de largeur, le point milieu de laquelle sera justement à l'aplomb du point du milieu de la susdite largeur du ruisseau, pour empêcher que les eaux qui couleront en icelui ne traversent & ne gâtent les voutes au-dessous.

Sur le haut de chacune des deux faces exterieures dudit Pont, sera posé le cordon marqué par l'élevation de 14 à 15 pouces de haut, lequel suivra la pente & rampe dudit Pont, & des plus longs morceaux que faire se pourra, en quarreaux & boutisses des largeurs de lit ci-dessus declarées, sans comprendre la saillie d'icelui, posé, coulé & fiché en mortier de Chaux & Sable des qualitez susdites.

Sur lesd. cordons seront élevez les deux murs de Parapets, chacun de 3 pieds de hauteur au-dessus des pavez des Banquettes, & de 2 pieds d'épaisseur, construits de trois cours d'assises l'un sur l'autre, de 15 pouces de hauteur chacune, de la premiere desquelles il y en aura 9 pouces d'enterré dans le Pavé des Banquettes, & la derniere sera taillée en bahut & pente d'un pouce par le dessus avec saillie d'un pouce & demi par la face exterieure, les joints dudit bahut seront avec tenons à queüe d'aironde de 5 à 6 pouces pour les retenir, toutes les susdites Assises seront de la susdite épaisseur à joints & lit quarrez, faces & paremens égaux des deux côtez, posez, coulez & fichez en mortier de Chaux & Sable & jointoyez en Ciment.

Lesdits cordons & Parapets regneront aussi des mêmes façons au-dessus des Murs de Quays qui joindront les Culées dudit Pont.

Seront faits les deux Murs de Banquettes en toute la susdite longueur du Pont, d'un cours d'assise de 16 pouces de haut, pour qu'elle excede d'un pied au-dessus du Pavé de la voye des Voitures, & qu'il y en ait 4 pouces d'enterré au-dessous dudit Pavé, ledit cours d'Assises en quarreaux & boutisses de 21 pouces & 2 pieds un quart de lit en liaison alternativement, dont le parement de dessus sera taillé en 18 pouces de largeur, d'après lequel le derriere sera refeüillé de 6 pouces pour recevoir l'épaisseur des Pavez desdites Banquettes, ladite Assise posée, coulée & fichée en mortier de Chaux & Sable & jointoyée en Ciment, lespace entre ladite Banquette & la queüe des Pierres du cordon sera remplie de maçonnerie de Moëllon & mortier de Chaux & Sable.

Sera fourni, taillé & posé le long des faces desdites Banquettes, des Bornes de la susdite Pierre la plus dure de hauteur convenable, au-dessus des Pavez pour que les moyeux des roües des voitures passent par dessus

de 18 pouces de groſſeur chacune à la hauteur deſdits Pavez & 11 à 12 pouces à la tête, arrondies & piquées proprement en leurs faces, eſpacées à 9 pieds de diſtance les unes des autres, & ſcellées dans la maçonnerie au-deſſous des pavez à 2 pieds de profondeur.

Sera fait le pavé du paſſage du milieu dudit Pont en toute ſa longueur & largeur entre les ſuſdites 2 Banquettes, & les pavez des ruës d'entrée dudit Pont, tant du côté de la Ville que du côté du Fauxbourg de Vienne juſques aux endroits des ruës adjacentes qu'il faudra relever pour raccorder les pentes ; comme auſſi le pavé en la largeur des Quays le long de la Ville juſques & compris la rampe du Port vieux, avec pavé de pierre la plus dure & de bonne qualité de 8 à 9 pouces d'échantillon poſé de bout & de champ en liaiſon & par rangés, ſur une forme de ſable de 9 à 10 pouces d'épaiſſeur, obſervant que tous les joints ſoient les plus quarrez qu'il ſe pourra, & de 8 lignes au plus, & qu'il ſoit fait un ruiſſeau au milieu de la largeur dudit Pavé, pour l'écoulement des eaux, le tout conduit bien regulierement ſuivant la pente, qui ſera donnée au Pont qui ſera environ de 3 pouces par chacune toiſe.

Seront faits auſſi les pavez au-deſſus deſdites 2 Banquettes avec pierre dure de l'échantillon ci-deſſus fendus en deux ſeulement, proprement aſſis en liaiſon par rangés avec mortier de chaux & ciment des qualitez ſuſdites, obſervant d'y donner un revers ou pente telle qu'elle ſera reglée depuis le mur du Parapet juſqu'au mur des Banquettes.

Seront faits aux flancs des Piles, Culées, Avant-becs & parement des murs de Quays, tout le ſcellement des gros Anneaux de Fer qu'il y conviendra mettre pour garer & arrêter les Batteaux, leſquels Anneaux de Fer ſeront fournis par l'Entrepreneur des groſſeurs, force & façons que les Mariniers les demanderont.

L'Entrepreneur ſera tenu de faire raporter des terres

& ſables au derriere des Culées & Murs de Quays pour les former ; comme auſſi ceux qu'il conviendra pour rehauſſer les ruës de l'abord dudit Pont, tant du côté du Fauxbourg de Vienne, que du côté de la Ville ; le tout en la hauteur & largeur qui ſeront reglées.

L'Entrepreneur ſera tenu de faire faire la Sculture des Armes du Roy dans les deux faces du ceintre de la maîtreſſe Arche, ſuivant les modelles qui en ſeront reglez ; comme auſſi le pied d'eſtail & la Piramide de pierre qui portera la Croix ſur le milieu de ladite Maîtreſſe Arche du côté d'amont, ladite Piramide de deux morceaux de pierre ornée de ſes moulures d'Architecture & attributs de Sculpture dans ſes faces, ainſi qu'il eſt marqué au deſſein, au haut de laquelle ſera placé une Croix de Fer travaillée ſuivant le modelle qui en ſera donné.

Pour la conſtruction deſquels ouvrages l'Entrepreneur fera faire tous les Moulins, toutes les Machines, Pompes, Chapelets & autres Equipages neceſſaires pour l'épuiſement des eaux, leſquels Equipages il entretiendra de chevaux, d'hommes, d'outils, fers, bois & de tout ce qu'il conviendra pour les faire tourner & travailler ; enſorte que les Bâtardeaux ſoient à ſec & étanchés pendant tout le temps du travail.

Fournira tous les matereaux neceſſaires des qualitez & façons énoncées au preſent Devis, de toutes peines d'Ouvriers, Uſtanciles, Outils, Equipages, Bâtardeaux, & generalement tout ce qu'il conviendra pour l'entiere perfection deſdits Ouvrages ; fera faire les ceintres pour la conſtruction des Voutes des Arches, & enlevera les decombres qui proviendront de la démolition des Bâtardeaux & de la conſtruction des autres ouvrages, ſans qu'il lui en ſoit payé aucune choſe, outre les prix ci-après convenus, auſquels ouvrages il ſera commencer dès que les eaux ſeront baſſes dans l'année prochaine 1717. pour les rendre faits & parfaits au deſir du preſent Devis, & en état de reception à la fin de

l'année 1720. à condition qu'il lui ſera loiſible de reprendre à ſon profit toutes les Machines pour les épuiſemens d'eau, tous les bois des ceintres des Arches, tous les bois & fers des Bâtardeaux qui ne ſerviront point aux crêches des Piles, enſemble tous les matereaux qui ſe trouveront aux démolitions qu'il conviendra faire, tant aux ſept Arches reſtantes de l'ancien Pont, qu'aux Murs de Quays qui ſe trouveront dans l'emplacement du nouveau Pont, deſquels matereaux il pourra ſe ſervir aux nouvelles conſtructions, lorſqu'ils ſe trouveront des qualitez & façons ci-deſſus declarées, après neanmoins qu'il les aura fait démolir à ſes propres frais & dépens, obſervant de n'en laiſſer tomber aucuns dans la Riviere en les démoliſſant, & de raſer les veilles Piles reſtantes des ſept Arches 18 pouces au-deſſous des plus baſſes eaux; le tout moyennant les prix & ſommes qui enſuivent.

SÇAVOIR,

Pour chacune Toiſe cube des Bâtardeaux meſurez ſur les longueurs & hauteurs des glaiſes, & ſur les largeurs d'icelles dans œuvre entre les pieux & palplanches & non autrement, nonobſtant tous uſages au contraire, la ſomme de

Pour chacune toiſe ſuperficielle des pilotis, toiſez au-deſſus des platteformes & réduits ſur 9 pieds de hauteur, laquelle réduction ſe fera ſur les differentes longueurs qui ſeront priſes par celui ou ceux qui ſeront prépoſez au Controlle deſdits Ouvrages, pour y être ajoûté ou diminué la plus ou moindre longueur des bois ſeulement, attendu que la peſanteur des fers & façons ſeront égales à tous les pilotis, la ſomme de

Pour chacune Toiſe cube des maſſifs des Piles & Culées y compris les avans & arriere-becs, toiſez du deſſus des platteformes juſqu'à la naiſſance des Voutes;

Sçavoir, les Piles, Avants & arriere-becs ſur toute leur longueur réduite & ſur leur épaiſſeur auſſi réduite, & les Culées ſur leurs longueurs, y compris les pans coupez, & ſur l'épaiſſeur qu'elles auront en libages, la ſomme de

Pour chacune Toiſe cube du ſurplus des avans & arriere-becs depuis la naiſſance des voutes juſqu'au deſſus de leurs amortiſſemens & chaperons, auſſi des hauteurs & largeurs réduites en ce qu'ils ſailleront le corps du Pont, la ſomme de

Pour chacune Toiſe cube des Murs de Quays aux côtez des Culées dudit Pont, toiſez depuis le deſſus des platteformes juſques ſous le cordon & de toute leur épaiſſeur réduite, la ſomme de

Pour chacune Toiſe cube de la Maçonnerie de libages des crêches au pourtour des Piles, Culées & Murs de Quays, la ſomme de

Pour chacune Toiſe ſuperficielle des dalles de pierre ſur leſdites crêches, y compris la valeur des crampons & des tirans de fer, la ſomme de

Pour chacune Toiſe ſuperficielle des voutes des Arches en ce qu'elles ſeront de pierre, toiſez en leur pourtour par le deſſous des doüelles, ſur leur longueur d'une tête à l'autre, en y ajoûtant le pourtour d'une tête ſur la hauteur des clefs pour plus valeur, la ſomme de

Pour chacune Toiſe ſuperficielle des paremens des reins dans les faces toiſez du dehors du pourtour des têtes juſques ſous le cordon, la ſomme de

Pour chacune Toiſe cube de la Maçonnerie de moëllon des reins des Voutes, de la Maçonnerie auſſi de moëllon du corps des Piles, depuis la naiſſance des Voutes, y compris ce qui ſera de libages dans le corps d'icelles, depuis ladite naiſſance juſques à 9 pieds au-deſſus des baſſes eaux & de la Maçonnerie des Culées d'après le derriere des libages de leurs paremens, la ſomme de

Pour chacune Toiſe courante des cordons ſous les murs d'appui dudit Pont & des Murs de Quays, la ſomme de

Pour chacune Toiſe courante deſdits Murs d'appui ſans toiſer aucune face ni retour en iceux, la ſomme de

Pour chacune Toiſe courante de l'Aſſiſe qui formera les deux Banquettes, la ſomme de

Pour chacune Borne de pierre le long deſdites Banquettes, y compris la Maçonnerie du ſcellement, la ſomme de

Pour chacune Toiſe courante de la chape de ciment ſous le ruiſſeau du pavé dudit Pont en toute ſa longueur, la ſomme de

Pour chacune Toiſe ſuperficielle du gros pavé dudit Pont entre les deux Banquettes, de celui des Murs de Quays & des ruës des abords, la ſomme de

Pour chacune Toiſe ſuperficielle des pavés du deſſus deſdites Banquettes, la ſomme de

Pour chacune Toiſe cube de la foüille & enlevement des ſables juſqu'au terrain ferme du lit de la Riviere dans l'eſpace renfermé entre les Bâtardeaux pour la fondation des Piles, Culées & Murs de Quais, la ſomme de

Pour chacune Toiſe cube des terres & ſables à rapporter au derriere des deux Culées & Murs de Quays, & pour rehauſſer les ruës des abords, tant du côté de la Ville que du côté du Fauxbourg de Vienne, la ſomme de

Pour la Sculpture & Boſſages des Armes du Roy dans les deux faces de la Maîtreſſe Arche.

Pour le Pied d'eſtail, la Piramide & la Croix ſur le milieu dudit Pont.

Pour chaque Anneau de Fer compris le ſcellement.

Dans tous les prix ci-deſſus ne ſeront point compris les épuiſemens des eaux, pour leſquels ſera alloüé & compté à l'Entrepreneur, la ſomme de

en bloc : & d'autant que c'eſt une dépenſe très arbitraire & peu connuë, en cas que ladite dépenſe excede le prix ci-deſſus, ſuivant les Etats qui en ſeront dreſſez & certifiez par les perſonnes prépoſez au Controlle deſdits Ouvrages, le ſurplus en ſera alloüé à l'Entrepreneur, outre & par-deſſus le prix de ſes ouvrages.

Tous leſquels prix des Ouvrages contenus au Devis ci-deſſus des matereaux & qualitez y mentionnez montent en bloc à la ſomme de
y compris celle de
portée à l'Article ci-deſſus pour les épuiſemens d'eau, demeurant au choix & option de SA MAJESTE' de payer leſdits Ouvrages en bloc au prix ſuſdit, ou de les faire toiſer lorſque ledit Pont aura été mis à ſa perfection, pour en payer chaque nature d'Ouvrages à la toiſe ſuivant les prix énoncés à chacun des Articles ci-deſſus.

Donnera l'Adjudicataire bonne & ſuffiſante caution pour ſûreté de l'exécution de tout le contenu au preſent Devis.

Voici

Voici le Devis d'un Pont de Charpente proposé à faire près la Porte de la Conference à Paris, donné par Mr Beausire Architecte de ladite Ville, très habile homme, & fort entendu dans tout ce qu'il fait, & qui a toute la confiance du Public.

Devis des Ouvrages de Maçonnerie, Charpenterie, gros fers, plomberie, fouille, transport & regalement de terre, & épuisement d'eau qu'il convient faire pour la construction à neuf de deux parties de murs de Quay, Parapets & Trottoir pour servir de Culées au Pont de bois ordonné par le Roy au-dessus de la porte de la Conference, l'un du côté de ladite porte en point de vûë du Pont tournant du Jardin des Thuilleries, en dix-huit toises de long ou environ, compris deux toises d'arrachement des deux côtez de ligne droite au-delà des deux évasemens de l'entrée dudit Pont, & l'autre partie du Quay ou Culée du côté du Quartier de saint Germain des Prez, en dix-huit toises de long ou environ; comme aussi d'une partie d'Aqueduc depuis le fossé jusqu'en la Riviere en quatre toises de long ou environ pour l'écoulement des eaux de l'égout dudit fossé & reconstruction en bois de l'ancien abbreuvoir; le tout suivant les plans & profils qui en ont été faits, & les alignemens qui en seront donnez de l'ordre de Messieurs les Prevost des Marchands & Echevins de

la Ville de Paris par le ſieur Beauſire, Conſeiller Architecte du Roy & de ſon Academie, Maître General des Bâtimens de Sa Majeſté & de l'Hôtel de Ville, Inſpecteur & Controlleur de ſes Bâtimens, Garde ayant charge des Eaux & Fontaines publiques d'icelle; le tout conſtruit des qualitez de matereaux ci-après declarez.

PREMIEREMENT.

Murs de Quays ou Culées des deux côtez de la Riviere.

Les deux parties de mur de Quay ou culées auront chacun dix-huit toiſes de long, compris douze pieds de chaque côté des embraſemens des deux entrées dudit Pont, & douze pieds trois pouces d'épaiſſeur par le bas ſur les platteformes, leſquelles ſeront d'un pied au moins au-deſſous de la ſurface des plus baſſes eaux, élevées à fruit ordinaire & retraite des deux côtez de la Riviere à l'endroit deſdites deux Culées; & les quatre parties de mur de Quay qui ſeront de douze pieds de chaque côté en harpes pour recevoir les raccordemens & continuation des murs de Quay, lorſqu'ils ſeront ordonnés tant d'amont que d'aval des deux côtés de la Riviere, ſeront élevés en talud d'un pouce par pied & à plomb par le derriere, pour que l'avant-corps qui ſe trouvera formé à l'endroit des deux bouts dudit Pont donne plus de force à la portée des poutres; la rampe de l'abbreuvoir conſtruite en charpente du côté de la porte de la Conference aura dix-huit pieds de large dans œuvre, & vingt-quatre pieds d'entrée, lequel ſera formé avec pieux & doſſes pour retenir la terre & le pavé, ainſi que celui qui eſt à preſent que l'on eſt obligé de démolir, ſe trouvant à l'endroit où doit être placé ledit Pont: ſera obſervé dans l'épaiſſeur de la partie du mur

de Quay du côté d'aval dudit Pont une voute de pareille largeur que le dans œuvre de l'égoût dudit foſſé des Thuilleries & de ſix pieds de haut ſous clef, revêtu & voûté en pierres de taille & pavé avec dalles de pierres en caniveau, & ſur leſdites quatre parties de murs de Quay ou Culées ſeront poſez les cordon & plinte de la hauteur, ſuivant le profil qui en ſera donné.

Les parties de Parapets au-deſſus auront ſeize pouces de parpin, & trois pieds & demi de haut du deſſus deſdits cordon & plinte, obſervant que du côté du quartier S. Germain ſera fait du côté d'amont un bout de trottoir en harpe pour recevoir la continuation de la partie commencée à la deſcente du Pont Royal.

Sera obſervé audit trottoir un encorbellement d'environ un pied de ſaillie pour parfaire ſa largeur, ainſi que deux libages auſſi en ſaillie pour recevoir les bornes, & éviter qu'elles ne ſoient poſées ſur terre mouvante.

Seront auſſi obſervez dans les deux murs de Quay & Culées les trous pour les portées des poutres, ſous-poutres & ſous poutreaux, comme auſſi des encorbellemens pour recevoir leſdits ſous-poutres & le pied des liens.

Les murs & voute de l'égoût ſeront de pierre dure de 2 pieds d'épaiſſeur, de quatre pieds de large dans œuvre, ſix pieds de haut ſous-clef, & pavé de dalles de pierres dures en caniveau.

Qualités & façons des Matereaux.

Les mortiers de ciment ſeront compoſés de deux cinquiémes parties, les cinq faiſant le tout, de bonne chaux éteinte de Melun ou autre de pareille qualité; & les trois autres cinquiémes parties de bon ciment de Thuillot pur ſans mélange, meſuré pour garder la proportion, & être toûjours de pareille qualité & bonté, le tout bien broyé & incorporé l'un avec l'autre,

ſans autre eau que celle qui aura ſervi à éteindre la chaux.

Les mortiers de chaux & ſable ſeront compoſés d'un tiers de chaux de Melun ou de pareille qualité, & de deux tiers de ſable de Riviere bien eſſuyé, broyé & incorporé ſans eau l'un avec l'autre.

Les moilons qui ſeront employez auſdits ouvrages ſeront de pierre de Meuliere, & les autres de pierre dure des Fauxbourgs ſaint Michel, S. Jacques, de Vaugirard & de Paſſy.

Toutes les pierres ſeront dures, bien ébouſinnées juſqu'au vif, enſorte qu'il n'y reſte aucun bouſin ni tendre, & ſeront des carrieres d'Arcueil & de pierre de vergelé de la plus dure du ciel des carrieres de ſaint Leu.

Toutes leſdites pierres qui ſeront poſées aux paremens exterieurs deſdits murs de culées & de l'égoût ſeront ſans fil ni moye qui les traverſent ni qui paroiſſent à ſix pouces près des paremens; & pour celles qui ſeront employées en platteformes, leſdits fils & moyes ne ſeront point conſiderez, attendu qu'ils ne ſont vicieux auſdits endroits.

Toutes les pierres dures qui ſeront employées auſdits paremens vûs ſeront proprement taillées, layées & poſées en bonne liaiſon de neuf pouces au moins les unes ſur les autres, avec cette obſervation generale qu'elles auront toutes au moins 12 à 15 pouces de joints quarrés aux bouts, auſquels elles ſe joindront les unes aux autres & bien cramponnées.

Toutes les pierres des paremens exterieurs ſeront poſées alternativement en carreaux & boutiſſes: les boutiſſes auront au moins 3 pieds & demi de longueurs, & les carreaux n'excederont pas 5 pieds de longueur, & 18 à 20 pouces de lit, & auront au moins 12 à 15 pouces de joints quarrés par leurs bouts. Obſervant que toutes leſdites pierres ſeront par aſſiſes d'égale hauteur,

les joints montans les plus petits que faire ſe pourra, & les joints des lits de 4 lignes au plus.

Toutes les aſſiſes de pierre dure ſeront bien arraſées de maçonnerie par aſſiſes, avec moilon de Meuliere.

Les aſſiſes de vergelé ſeront auſſi proprement taillées & layées aux paremens qui en demeureront vûs & aparens & en liaiſon ſuſdite, & la maçonnerie au derriere arraſée par aſſiſes avec moilons blancs des qualités & carrieres déclarées ci-deſſus.

Toutes leſdites pierres en general ſeront proprement aſſiſes, poſées à bain de mortier, jointoyées & bien ragreées, les quatre premieres aſſiſes au-deſſus des platteformes des murs de Quay, ſeront cramponnées l'une à l'autre à neuf pouces près de leurs paremens, avec crampons de fer de carillon de quinze pouces de long, de trois pouces de crochets & coulez en plomb par l'Entrepreneur; le tout comme il ſera dit ci-après à chacun endroit deſdits Ouvrages.

Tous les bois qui ſeront employez auſdits Ouvrages, ſeront de chêne & de bonne qualité.

Tous les pieux ſeront de bois de chêne équarris de droit fil autant que faire ſe pourra, non coupés ni roulés depuis neuf juſqu'à 12 pouces de gros chacun en couronne bien affilez & ferrés d'un fer à quatre branches du poids de vingt-huit à trente livres fournis par l'Entrepreneur, frettés à leur tête s'il eſt neceſſaire, pour empêcher qu'ils ne s'écraſent & ne s'éclatent ſous la peſanteur du mouton dont ils ſeront battus à la ſonnette, lequel mouton peſera ſix à ſept cens au moins tiré par la force de 20 hommes, & plus ſi l'Entrepreneur le trouve à propos.

Leſdits pieux ſeront de neuf pieds de longueur & plus s'il eſt neceſſaire, pour être battus & enfoncés au refus du mouton, & ſeront recepés à la hauteur convenable en toute l'étenduë deſdites parties de Quay, ou culées & abbreuvoir, & des profondeurs ci-après déclarées.

Les vieux bois qui proviendront de la démolition de l'ancien abreuvoir, & qui ſe trouveront de bonne qualité, ſeront remployez audit nouvel abreuvoir, & ſeront toiſés & comptés au cent de façon compris démolition & reconſtruction.

CONSTRUCTION.

Premierement, ſeront faits tous les Bâtardeaux neceſſaires aux deux parties de Quay, ou Culées pour étancher les eaux & tenir le terrain à ſec tout le tems qu'il conviendra, tant pour les pilotis que pour la conſtruction des ouvrages.

Leſdits Bâtardeaux étant faits en bon & ſuffiſant état, ſeront équipées par l'Entrepreneur adjudicataire toutes les machines neceſſaires pour la vuidange & épuiſement des eaux; enſorte qu'il puiſſe mettre & tenir le terrain à étanche tout le tems qu'il conviendra pendant la conſtruction deſdits ouvrages, deſquels Bâtardeaux, machines & épuiſemens d'eau ſera tenu un Controlle de la part de la Ville, pour parvenir à la connoiſſance des dépenſes pour leſdits épuiſemens d'eau, machines & Bâtardeaux.

Le terrain étant à étanche, ſera fait le dégravoyement & tranſport des ſables ou vaſes, décombres, & immondices du fond de la Riviere, juſqu'à vingt pouces au-deſſous de la tête des pieux du pilotis pour pouvoir être garni de pierres de Meuliere, ainſi qu'il ſera ci-après expliqué.

Sera faite par l'Entrepreneur la foüille & tranſport des terres, tant pour la fondation deſdits murs de Culées & parties de Quay, que pour celle de l'abreuvoir du côté de la Porte de la Conference; comme auſſi la foüille & tranſport des terres qui ſe trouveront neceſſaires aux endroits où il en conviendra pour exhauſſer le terrain à l'occaſion deſdits ouvrages.

Seront fournis & battus les pieux du pilotis ſous le corps des murs & Culées, leſquels ſeront chacun de neuf pieds de long, depuis neuf juſqu'à douze pouces de gros, eſpacés de deux pieds de vuide, battus & enfoncés au refus du mouton, & recepez environ à vingt pouces au-deſſous de la ſuperficie des plus baſſes eaux, pour qu'il ſe trouve environ un pied d'eau ſur la plateforme; & ſi le pieu ſe trouve plus long, l'excedent au-delà des neuf pieds ſera compté au cent à l'Entrepreneur ſuivant le prix de l'adjudication.

Leſdits pieux ſeront battus de droit allignement en chacun de leur côté autant que faire ſe pourra, & recepez de niveau ſur la face, & de trois pouces en pente ſur l'épaiſſeur du mur pour porter les racineaux en leur milieu, & recevoir ſolidement les plateformes.

Les vuides & eſpaces entre les têtes deſdits Pieux ſeront remplis de moilons de Meuliere, & non d'autres, battus à la hie & élevez juſqu'à l'affleurement du deſſus des racineaux, & pour retenir ledit rempliſſage de Meuliere, ſera poſé de champ un cours de doſſes de bois de chênes de deux pouces d'épaiſſeur en forme de Palplanches de la hauteur d'un pied & plus, s'il eſt beſoin, poſé au-dedans du premier rang exterieur des Pieux, tant des Murs de Quay ou Culées que de l'Abreuvoir.

Les racineaux auront treize pieds de long, & dix à douze pouces de gros, reffendus de quatre pouces ſur leur hauteur, & à ſix pouces près de leur tête pour former un mantonnet, & recevoir les plateformes, leſdits racineaux ſeront poſez chacun de deux pieds en deux pieds de vuide & bien retenus ſur les têtes des Pieux, avec chevilles de fer barbées à tête perduë, chacune cheville de neuf à dix pouces de long, & de neuf à dix lignes de gros pour empêcher qu'elles ne s'arrachent hors des bois.

Les Plateformes qui ſeront poſées ſur les racineaux

ſeront de quatre pouces d'épaiſſeur, de douze à ſeize pouces de largeur ; & de la plus grande longueur que faire ſe pourra, obſervant de poſer un cours de membrure de quatre à ſix pouces de gros poſé de champ ſur le devant à la tête deſdits racineaux, pour avoir deux pouces de redant, & retenir la premiere aſſiſe ; leſquelles Plateformes ſeront bien poſées jointives les unes contre les autres, & en liaiſon au moins de neuf pieds de longueur, chevillées de deux en deux racineaux alternativement avec chevilles de fer en couteau de neuf à dix pouces de long, & de groſſeur à proportion, en obſervant que le bout des Plateformes porte ſur le milieu du racinal & qu'il ſoit chevillé.

Les murs de Quay ou Culées des deux côtez de la Riviere ſeront conſtruits en leur face & parèmens exterieurs avec aſſiſes de pierre de taille dure des qualitez ſuſdites, en douze pieds de haut, depuis le deſſus des Plateformes avec une retraite de trois pouces au-deſſus de la deuxiéme aſſiſe ; la premiere ſur les Plateformes ſera arraſée en toute l'épaiſſeur du mur avec carreaux & gros libages piquez, jointoyez & poſez d'arraſe en mortier de chaux & ſable de la qualité ſuſdite ; le ſurplus de la hauteur au-deſſus de ladite retraite ſera élevé à fruit à l'endroit des deux Culées dudit Pont, & en talud d'un pouce par pied à l'endroit des parties de murs de Quay en arrachement de chaque côté des deux entrées audit Pont, conſtruit en carreaux & bouciſſes toutes taillées & atteintes au vif & dure ſans aucun bouzin ni tendre, moyes ni fils vicieux, ainſi qu'il eſt cidevant declaré.

Les aſſiſes de pierre de taille dure ſeront proprement poſées à bain de mortier de chaux & ciment de la qualité ſuſdite ſans fichage, ni coulis, obſervant de cramponner les quatre premieres aſſiſes au-deſſus des Plateformes les unes aux autres en leurs joints avec crampons de fer de carillon de quinze à ſeize pouces de

longueur & de trois pouces de crochet ſcellez en plomb à neuf pouces près du parement, & encaſtrez d'une ou deux lignes au plus de leur épaiſſeur dans les lits; le tout fourni par l'Entrepreneur adjudicataire.

Le ſurplus de la hauteur deſdits murs depuis la pierre dure juſques ſous le cordon ſera conſtruit en pierres de taille du plus dur vergelé.

La Maçonnerie au derriere des aſſiſes des murs ſera conſtruite avec moilons de Meuliere, & non d'autres en la hauteur de la pierre dure, & le ſurplus de la hauteur deſdits murs avec le meilleur moilon provenant des carrieres des qualitez ſuſdites.

Dans leſquelles parties de murs de Quay ou Culées ſeront faites en conſtruiſant les tranchées & ſcellemens pour les anneaux ou crochets de fer qui ſeront jugez neceſſaires, & fournis par la Ville ſans en rien compter à l'Entrepreneur adjudicataire.

Seront obſervez en conſtruiſant les trous des portées des poutres & ſous-poutres du Pont, comme auſſi les encorbellemens pour porter le pied des liens, ſuivant les ſaillies & profil qui en ſeront donnez à l'Entrepreneur adjudicataire.

Seront poſez à l'arraſement deſdits murs de Culées & parties de murs de Quay les cordons ou plintes aux endroits qui ſeront marquez, & ſuivant les profils qui en ſeront donnez à l'Entrepreneur adjudicataire, conſtruits d'une aſſiſe de pierre dure d'Arcüeil en carreaux & boutiſſes de quinze pouces de hauteur, & des plus longs morceaux que faire ſe pourra, les carreaux faiſant au moins l'épaiſſeur du mur de parapet au-deſſus, non compris leurs ſaillies poſez à bain & jointoyez avec mortier de chaux & ſable des qualitez ci-deſſus; les pierres d'aſſiſes des cordons ſeront bien cramponnées les unes aux autres & coulées en plomb par l'Entrepreneur adjudicataire, lequel fera les entailles neceſſaires aux queuës deſdites pierres pour la place du pavé, le tout ſans augmentation de prix.

Sur ſeſdits cordon & plinte ſeront érigées les parties de murs d'apui & parapet de trois pieds & demi de haut pour avoir trois pieds au-deſſus du pavé, & de ſeize pouces d'épaiſſeur au nud, les murs de parapet ſeront conſtruits de trois aſſiſes de pierre dure d'Arcüeil à lits & joints quarrez, faces & paremens égaux des deux côtez ; l'aſſiſe du couronnement ſera taillée en bahut portant plinte par dehors & par dedans ſuivant le profil, le tout bien layé, jointoyé & traverſé en leurs paremens vûs ; la premiere & deuxiéme aſſiſe cramponnée avec crampons en T de ſept à huit pouces de long, & la troiſiéme auſſi cramponnée de crampons en T de fer de carillon & de la longueur neceſſaire, en ſorte que les deux branches dans les joints montans de la pierre ſoit à quatre pouces au-deſſous du parement du deſſus du bahut, tous leſquels crampons ſeront fournis & coulez en plomb par l'Entrepreneur adjudicataire.

Seront faits par ledit adjudicataire tous les trous, entailles, & godets pour la poſe & ſcellement des barres de fer qui ſeront jugées neceſſaires ſur ledit bahut, dont les fers, & le plomb ſeront fournis par la Ville.

Sera fournie taillée & poſée une aſſiſe de pierre dure de la qualité ſuſdite, pour former la partie du trottoir d'amont l'eau du côté du quartier de S. Germain poſé en carreaux & boutiſſes alternativement proprement taillées, ſur laquelle ſera poſée la bordure de pierre dure clicard de ſix pouces de haut & de ſix pouces de large, obſervant environ un pouce de ſaillie pour former une plinte ; laquelle bordure ſera retenuë avec crampons de fer en T de deux pieds de long & coudez pour être ſcellez dans le maſſif dudit trottoir, qui ſeront auſſi fournis par l'adjudicataire.

Seront pareillement fournies les marches de pierre dure clicard d'Arcuëil, le ſciage en parement de treize à quatorze pouces de giron & de cinq pouces de haut ou environ.

Seront obſervez à chaque borne deux libages en ſaillie pour les porter en encorbellement.

Seront fournies & poſées par l'Entrepreneur aux endroits qui lui ſeront marquez les bornes de pierre d'Arcueïl de la meilleure qualité, des longueur & groſſeur, & ſuivant les meſures & eſpaces qui lui en ſeront donnez.

Seront obſervez lors de la conſtruction tous les encorbellemens des ſous-poutres & liens qui ſeront compenſez pour le vuide des portées des poutres & ſous-poutres; leſquels encorbellemens & vuides ne ſeront point toiſez ni rabatus.

ABBREUVOIR.

L'Abbreuvoir du côté de la Porte de la Conference ſera reconſtruit en charpente en dedans le baſſin de la Riviere avec Pieux, doſſes & ſoüillards, de l'étenduë & ſaillie qui ſera marquée, poſez & enterrez de ſon épaiſſeur; lequel ſouillard ſera retenu par devant par un fil de Pieux de huit à 9 pouces de gros, de ſix pieds de long, & plus s'il eſt neceſſaire, bien battus à la ſonnette, dont les têtes ſeront recepez en pente d'après le deſſus dudit ſoüillard; les Pieux ſeront eſpacez de quatre en quatre pieds, ſuivant les allignemens & niveaux de pente qui en ſeront donnez, à l'effet de quoi ſera tenu l'Adjudicataire de faire la démolition de l'ancien Abbreuvoir, & de remployer tous les bois qui ſe trouveront de bonne qualité dans la conſtruction du nouveau; de faire tous les bâtardeaux & épuiſſemens neceſſaires, tant pour tenir le terrain à étanche pendant tout le tems qu'il conviendra, que pour faire l'enlevement & décombrement des terres, vaſes & ſables qu'il faudra ôter pour la poſe deſdits ſoüillards, forme & conſtruction du pavé; deſquels bâtardeaux & épuiſemens ſera tenu controlle de la part de la Ville; & les terres qu'il con-

viendra fouiller & enlever pour la place dudit Abrevoir, seront toisez & reglez à la toise cube, suivant le prix au rabais ci-après. A l'égard du décombrement & enlevement de toutes les terres des murs de Culées & massifs, ils seront confondus dans le prix de la maçonnerie.

CONCLUSION.

Pour la construction de tous lesquels Ouvrages l'Entrepreneur Adjudicataire fournira à ses frais tous les matereaux de Maçonnerie & Charpenterie des qualités mentionnées au present Devis; les fers & plomb y énoncez; toutes peines d'Ouvriers, Manouvriers, Voitures, Equipages, Echaffaudages, Ustancils, & toutes choses generalement quelconques, sans qu'il soit besoin d'une plus grande explication.

Fournira pareillement les bâtardeaux de la solidité requise, les machines necessaires pour les épuisemens, toutes peines d'Ouvriers, Manouvriers & toutes choses generalement quelconques pour lesdits épuisemens, dont il sera tenu un Controlle par le Maître General des Bâtimens de la Ville, ou gens par lui prépose'z de l'ordre du Bureau de la Ville, pour connoître de la dépense effective des épuisemens d'eau & bâtardeaux, laquelle sera payée & rembourſée à l'Entrepreneur.

Fera ledit Adjudicataire le déblai & remblai des foüilles & décombres qui proviendront des tranchées pour la construction desdites parties de murs de Culées, Quay, & de l'Egoût, & le recomblement desdites terres au fur & à mesure au derriere desdits murs de Culées & de Quay; pour lesquelles foüilles & décombres ne sera payé à l'Entrepreneur Adjudicataire aucune chose par augmentation, le prix en étant confondu dans celui de la maçonnerie, à l'exception des terres qui proviendront de la rampe de l'Abreuvoir qui ne doit être construit qu'avec bois de charpente, lesquelles

seront payées à la toise cube, compris le remblai, suivant le prix ci-après declaré ; & faute par ledit Entrepreneur de mettre ouvriers, machines & équipages en nombre suffisant, il en sera mis à ses dépens de l'ordre du Bureau de la Ville par le Maître General des Bâtimens ; & aussi à la charge par ledit Entrepreneur Adjudicataire de mettre dans le courant de la presente année 1725 ; & avant la fin d'Octobre prochain les susdites deux parties d'ouvrages au-dessus des grosses eaux, & le surplus en état de perfection & reception au mois de May prochain, sous telles peines qu'il plaira au Bureau arbitrer, comme aussi de remettre entre les mains dudit Maître General une expedition de l'adjudication desdits ouvrages, huitaine après qu'elle lui aura été faite, pour par lui tenir la main à son exécution ; ledit Entrepreneur Adjudicataire sera aussi tenu de faire recevoir ses ouvrages si-tôt la perfection d'iceux en la maniere accoutumée, pour lui être ensuite delivré mandement définitif du restant du prix de son adjudication, lui en être fait le parfait payement.

Ledit Entrepreneur reprendra tous ses équipages, machines d'épuisemens d'eau & bois des bâtardeaux, pour en faire & disposer ainsi qu'il avisera, comme de chose à lui apartenante, le tout moyennant les prix & sommes qui ensuivent.

SCAVOIR,

Pour chaque pieu de tous le pilotis de neuf pieds de long & huit à douze pouces de gros, armé d'un fer à quatre branches, la somme de

Pour chacun cent de bois les racineaux, plateformes, & palplanches sous les corps des murs, ensemble des pieux & soüillards, chapeaux de l'abreuvoir & recepement des pieux au-dessus de neuf pieds, la somme de

Pour chacun cent de façon des bois qui proviendront de l'ancien abreuvoir, compris leur démolition, la ſomme de

Pour chacune toiſe cube des terres qui proviendront de la foüille de l'emplacement de l'abreuvoir, la ſomme de

Pour chacune toiſe cube du maſſif de moilons de meuliere entre la tête des pieux ſous les racinaux & plateformes poſées à pierres ſéches ſans déduction des épaiſſeurs des bois, la ſomme de

Pour chacune toiſe cube de Maçonnerie, tant des murs de culées & parties de Quay que de l'égouſt, toiſez ſur leurs longueurs, hauteurs & épaiſſeur reduites depuis le deſſus des plateformes, juſqu'au deſſous du cordon, y compris les cramponts & l'écoulement en plomb des quatre premieres aſſiſes, comme auſſi la foüille, déblai & remblai de toutes les terres en general confonduës, la ſomme de

Pour chacune toiſe courante de l'aſſiſe du cordon ſous les parties de mur de parapet, la ſomme de

Pour chacune toiſe courante des murs de parapet, à compter du deſſus du cordon & plinte compris les entailles des crampons, la ſomme de

Pour chacune toiſe courante d'aſſiſes & bordure du trottoir compris les crampons, la ſomme de

Pour chacune toiſe ſuperficielle de marches de pierre dure clicard d'Arcuëil, la ſomme de

Pour chaque borne compris les libages en encorbellemens pour les porter, la ſomme de

Fait & preſenté au Bureau de la Ville, ce jourd'hui ſept Aouſt 1725. Signé, BEAUSIRE.

Je joints ici un Devis des Arches de Grenoble; Ouvrage ſingulier. Ce qui fait voir que ſuivant les occaſions & le different mouvement des choſes, on doit agir d'une maniere toute differente. C'eſt la neceſſité qui invente, & qui cherche les moyens de s'oppoſer à tout ce qui peut détruire le bien; enſorte que le Drac qui ſe vat jetter dans l'Iſere ſous Grenoble, deſcend avec tant de rapidité dans ſon courant, au ſortir des montagnes qui reſſerrent les bords, que les eaux ſe repandent dans la Plaine, où elles ne trouvent rien qui les contiennent que des Digues, qu'on appelle Arches, elles font des ravages étonnans, quand ces Digues ſont empportées. Ces Digues ou Arches ſont conſtruites d'une maniere toute particuliere que des plus habiles Ingenieurs ont ainſi imaginé, n'ayant pû trouver rien de mieux que ces ſortes d'Ouvrages qui déperiſſent de moment à autre, ſi on ne les entretient continuellement. J'ai été ſur les lieux par ordre de la Cour pour les examiner. Si quelqu'un pouvoit trouver d'autres moyens que ceux que le Dévis ci-après propoſe; pour éviter tous les ans environ 15000 livres qu'elles coutent pour les entretenir, non-ſeulement le Public lui en ſeroit très redevable, mais encore je ne doute pas que la Juſtice du

Roy ne lui accordât une gratification proportionnée à son merite.

Devis des Ouvrages necessaires pour l'entretien des Réparations contre le Torrent du Drac, pour la Conservation de la Ville de Grenoble, & du Territoire circonvoisin.

LA qualité des Travaux les meilleurs qu'on ait pû faire jusques à present contre ce Torrent pour le contenir dans le Canal qui lui a été reglé, demandant un continuel entretien, soit parce que ce Torrent relevant ou creusant son lit fait enfoncer les Arches ou Coffres qu'on lui oposse, soit aussi parce que les Bois de Sapin dont se fait le corps ou assemblage de ces Réparations sont sujets à pourrir en fort peu d'années si-tôt qu'ils sont exposez à l'air ou hors de l'eau, il est d'une necessité indispensable d'y faire annuellement quelque Travail pour éviter les désordres qu'il pourroit faire si on négligeoit quelque peu de temps d'entretenir ce qui est fait.

Le principal travail consiste dans la construction des grandes Arches ou Coffres rempliez de pierre de Roche, & dans la construction des Relevemens en Glacis qui se font derriere lesdites Arches, lorsque le Torrent les ayant fait enfoncer avant la pourriture des Bois il s'est formé une fondation solide. Les autres ouvrages moins considerables ne sont que quelques Chaussées de Fassines & Gravier pour faire passer du Sable ou Limon derriere lesdites Réparations, & relever le terrain; desquels trois sortes d'Ouvrages les Devis sont ci-après détaillez.

DEVIS DES ARCHES.

Chaque Arche sera faite de Bois de Sapin sans écorce nouvellement

nouvellement coupé lors d'un vent de Bize. Ladite Arche ſera du moins de trois Toiſes Delphinales de longueur, & plus ſuivant la longueur des Bois, ſur quinze pieds de largeur hors œuvre, & de ſix pieds environ d'hauteur ſuivant le beſoin qui en ſera trouvé lors de la Conſtruction.

Il ſera fait une Grille avec pieces de bois de Sapin de ſeize à dix-ſept pieds de longueur, & de cinq pouces de Diametre au petit bout eſpacées l'une de l'autre, en ſorte que le vuide ou entrevou ſoit au plus de ſix pouces vers le petit bout. Cette Grille ſera arrêtée avec Croches ou Chevilles de Fer ſur trois Sousgravier de pareil bois de huit pouces de Diametre au petit bout eſpacez également & d'autant de longueur qu'on voudra donner à l'Arche.

On formera le corps de l'Arche ſur cette Grille par le moyen des maîtreſſes pieces de pareil bois de Sapin de ſept à huit pouces de Diametre au petit bout, & des mêmes longueurs que les Sousgraviers: Celles de devant ſeront liées avec celles de derriere de l'Arche par des Entretoiſes ou Tirans de même bois & longueurs que la Grille, & de cinq à ſix pouces de Diametre au petit bout, & de neuf à dix au plus par le gros bout, pour que la pierre dont on doit remplir ces Arches ne puiſſe couler par l'entre-deux des maîtreſſes pieces. Ces Tirans ſeront eſpacez de cinq pieds environ les uns des autres, & arrêtez par chaque bout aux maîtreſſes pieces avec Croches des qualitez ci-après; comme auſſi les maîtreſſes pieces au droit de chaque Tirant.

Il y aura à chaque Arche trois Guides devant & trois derriere de même qualité que les bois de la Grille, obſervant de les mettre en Talud par le devant d'un pied ſur trois d'hauteur, & de donner pareille ſur Plomb par le derriere, pour que l'Arche garde par tout ſa même largeur, ſans manquer de crocher leſdits Guides à chaque maîtreſſe piece.

On aura ſoin de tenir l'Arche plus haute ſur le devant que ſur le derriere, ce qui ſe fait fort facilement, en mettant par le devant une maîtreſſe piece avec un rang de Tirans de plus que ſur le derriere, & tournant du côté de l'eau les gros bouts de Tirans & de la Grille, le tout ainſi qu'il ſe pratique preſentement.

Les Croches ou Chevilles de fer dont on attachera les maîtreſſes pieces, ſeront de deux qualitez; ſçavoir la moitié vers le gros bout ſera retenuë avec Croches de vingt-quatre à vingt-cinq pouces de longueur & de trois livres de peſanteur, pied & poids de Grenoble, & l'autre partie vers le petit bout ſera retenuë avec Croches de dix-huit à dix-neuf pouces de longueur, & deux livres & demie de peſanteur.

Les Croches qui ſeront employées à la tête des Tirans, enſemble des bois de la Grille, comme auſſi des Guides au droit des Sousgraviers, ſeront de même qualitez que celles des petits bouts des maîtreſſes pieces, c'eſt-à-dire, de deux livres & demie de peſanteur.

Les Croches qui ſeront employées à la queuë des Tirans, comme auſſi aux pieces de la Grille, tant aux petits bouts qu'au droit du Sousgravier du milieu & pour les Guides, ſeront de douze à treize pouces de longueur, & de cinq quarterons de peſanteur.

Toutes ces Croches ſeront de bon Fer doux bien forgées avec un bouton & toutes barbelées, & l'on aura ſoin d'en préparer l'entrée avec des Tarieres d'une groſſeur proportionnée à celle de la Croche.

Le vuide du corps de l'Arche ſera rempli de groſſes pierres de Roche ſans aucunes Faſſines ni Cailloux, dont les plus groſſes ſeront miſes ſur la Grille & le long des bois, obſervant de les bien ranger, & d'accommoder celles de deſſus en maniere de Pavé ou Muraille ſeiche, les poſant de champ, & non de plat.

Lors qu'on poſera de ſuite pluſieurs de ces Arches, on obſervera que les eſpaces entre les Tirans des bouts

des Arches ne ſoient pas de plus de deux pieds & demi à trois pieds, ſans que les bouts des maîtreſſes pieces ſe touchent, & cet eſpace ſera rempli des mêmes pierres que le corps de l'Arche, en mettant les plus groſſes ſur le devant.

Lors qu'on travaillera ſur le ſec, il faudra ouvrir le gravier pour placer uniment la Grille & l'enterrer d'un pied de profondeur, dont la terre ou gravier ſera jettée ſur le derriere, & lors qu'il ſera beſoin de faire une foüille plus profonde, le ſurplus ſera toiſé & payé à l'Entrepreneur, ſuivant le prix dont on conviendra.

Tous ces Ouvrages ſeront toiſez à la toiſe Cube Delphinale, non compris les Sousgraviers.

Et derriere leſdites Arches il ſera mis quatre rangs de Plançons de Peuplier eſpacez à la toiſe, & en cas qu'il y en eut dès-à-preſent de plantez, à cauſe des vieilles Arches, ils ſeront en échange plantez ailleurs où il ſera ordonné.

Toutes ces Arches ſeront poſées dans les alignemens donnez par l'Ingenieur du Roy commis à la Direction, ſoit qu'il y ait de l'eau ou non, & l'Entrepreneur ne pourra en poſer aucune dans l'eau qu'elle n'ait été vûë & reconnuë de la qualité preſcrite, & les Guides repairées & meſurées pour en pouvoir faire plus facilement & plus exactement le Toiſé.

L'Entrepreneur ſera obligé de relever quarrément les Arches qui ſeront trouvées trop baſſes, & de faire tous les Eſperons, Triangles, & petites Arches neceſſaires des grandeurs & des figures qui lui ſeront ordonnées, leſquels lui ſeront Toiſées & payées au même prix que la Toiſe Cube des grandes Arches.

Tous leſquels Ouvrages ſeront bien & duëment faits, & l'Entrepreneur fournira de toutes choſes neceſſaires pour leur perfection.

DEVIS des Relevemens en Glacis.

L'experience qu'on a depuis pluſieurs années des effets du Torrent du Drac contre les Relevemens en Glacis, fait au derriere des Arches enfoncées par ledit Torrent, faiſant juger de la bonté & utilité de ce Travail. Donc il paroît qu'on pourroit même en diminuer la dépenſe, en retranchant les Guides qu'on avoit coûtume de mettre derriere, comme auſſi les pieces en Glacis & les trois Cours de maîtreſſes pieces poſées en long qui formoient le Triangle & le Compartiment ſous le Pavé en Glacis. Il eſt à propos d'en faire l'épreuve, & à cet effet de conſtruire leſdits Relevemens en Glacis de la maniere ſuivante.

Sur deux Souſgraviers de bois de Sapin, ſans écorce nouvellement coupez lors d'un vent de Biſe, de dix-huit pieds au moins de longueur, ſuivant celles des Arches, derriere leſquelles ils ſeront poſées, & de ſept à huit pouces de groſſeur ou de Diametre au petit bout eſpacez paralellement de quatorze pieds environ, ſuivant les alignemens qui en ſeront donnez, il ſera fait un Grillage avec d'autres pieces de Sapin de ſeize pieds environ de longueur, & de cinq à ſix pouces de Diametre au petit bout eſpacées de douze à quinze pouces de milieu en milieu les gros bouts tournez du côté de l'eau, & arrêtez ſur leſdits Souſgraviers de devant avec Croches ou Chevilles de Fer d'un pied & demi de longueur, & d'une livre & demie à deux livres de peſanteur pied & poids de Grenoble. Les petits bouts ſeront arrêtez ſur les Souſgraviers de derriere avec Croches de douze à treize pouces de longueur & de cinq quarterons de peſanteur.

Sur les gros bouts de ces pieces de Grille & en travers il ſera poſé à l'aplomb du Souſgravier une maîtreſſe piece de ſemblable qualité que leſdits Souſgraviers,

laquelle ſera pareillement arrêtée tant audit Grillage qu'audit Souſgravier avec Croches ou Chevilles de Fer eſpacées de quatre à cinq pieds au plus d'interval, dont une moitié vers le gros bout ſera retenuë avec Croches de vingt-quatre à vingt-cinq pouces de longueur & de trois livres de peſanteur, & l'autre moitié vers le petit bout ſera arrêtée avec Croches de dix-huit à vingt pouces de longueur & de deux livres & demie de peſanteur, toutes de bon Fer barbelées avec un Bouton à la tête, prenant ſoin de préparer les entrées avec des Tarieres de groſſeur convenable pour que les Bois ne ſe fendent pas.

Cette Grille étant ainſi ſolidement établie on formera deſſus un ſolide Triangulaire avec de groſſes Pierres de Rocher ou Moilon bien rangées, prenant ſoin d'accommoder le parement de derriere en maniere de Muraille ſeiche bien dreſſée & alignée d'un bout à l'autre de chaque morceau de relevement, en donnant un pied de Talud pour trois d'hauteur. Le deſſus ſera pareillement rangé en maniere de Pavé, les Pierres poſées de champ formant un glacis depuis le ſommet de la muraille ſeiche de derriere juſques à la maîtreſſe piéce de devant, & on choiſira les pierres les plus propres pour l'encreſtement du ſommet dudit ſolide Triangulaire, & on recouvrira ce Pavé en Glacis, d'environ trois à quatre pouces d'épaiſſeur de gravier. La hauteur de la Perpendiculaire de ce Triangle ſera d'environ ſix pieds, & ce ſuivant qu'il ſera reglé avec l'alignement par l'Ingenieur commis à la Direction deſdits Ouvrages; lequel même, ſuivant qu'il trouvera à propos lors de la Conſtruction, ordonnera de mettre ſur le devant une ou deux maîtreſſes pieces au-deſſus de la Grille par le moyen de ſemblables pieces de Grille en forme de Tirans ou d'Entre-toiſes crochées au Souſgravier de derriere & à la premiere maîtreſſe piece de devant, ainſi qu'il a été dit pour la Grille, & qu'il ſe pratique pour

la conſtruction des Arches, obſervant de n'eſpacer ces Tirans que de quatre à cinq pieds au plus.

Ces Glacis ſeront aſſis dans les Alignemens ordonnez le plus bas qu'il ſera poſſible, en profitant des temps des plus baſſes eaux; à l'effet dequoi l'Entrepreneur ſera obligé de faire à ſes frais toutes les Foüilles de terre ou gravier neceſſaires lors qu'elles n'excederont pas un pied d'hauteur compenſée ſur la largeur deſdits Relevemens, le ſurplus lui ſera payé d'extraordinaire ſuivant le prix dont on conviendra, obſervant de jetter toûjours le gravier ou terre ſur le derriere.

Tous ces Relevemens ſeront toiſez à la Toiſe Cube Delphinale, à prendre de deſſous la Grille, non compris les Souſgraviers, dont les dehors regleront la largeur de la Baſe, & l'Entrepreneur fournira toutes choſes neceſſaires pour leur perfection.

DEVIS des Chauſſées de Faſſines & Gravier.

Après avoir ouvert le Gravier d'environ ſix à huit pouces de profondeur dans les Alignemens donnez, on poſera des plus longues Faſſines qu'il ſe pourra joindtivement de travers en Quinconche ou Echarpe ſe recouvrant l'une l'autre du tiers environ, ou de la moitié de leurs longueurs que l'on chargera & recouvrira d'un lit de Sable, Terre ou Gravier de quatre à ſix pouces environ d'épaiſſeur, ſur lequel on poſera enſuite de la même maniere; mais dans un autre Sens biais un autre lit de Faſſines, recouvert pareillement de Gravier, & ainſi ſucceſſivement juſques à la hauteur neceſſaire & des largeurs qui auront été ordonnées avec l'Alignement, & formant aux côtez les Taluds qui auront été preſcripts. Obſervant très ſoigneuſement d'employer les Faſſines vertes hors des temps de la Séve & ſeulement pendant l'Hyver depuis la my-Novembre, juſques & compris le mois de Mars ſuivant, pour que

ces Faſſines puiſſent mieux prendre racines.

Ces Chauſſées ſeront pareillement toiſées à la Toiſe Cube de Dauphiné, pour la conſtruction dequelles l'Entrepreneur pourra prendre des Faſſines dans les Iſles ou Relaiſſées du Drac entre les Limites qui ont été plantées, à la conſervation deſquelles il veillera autant qu'il lui ſera poſſible.

Tous leſquels Ouvrages ſeront bien & dûëment faits, & l'Entrepreneur fournira toutes choſes neceſſaires pour leur perfection. DU PLESSIS.

En conſequence de l'Ordonnance de Monſeigneur l'Intendant.

On fait à ſçavoir à ceux qui voudront s'entendre à faire les Réparations contenuës aux Dévis ci-deſſus, que le Marché en ſera paſſé à l'extinction de la Chandelle à Grenoble par Monſeigneur l'Intendant, dans ſon Hôtel le 30 du preſent mois de Janvier à 2 heures de relevée, & que les Adjudicataires ſeront chargez de rendre leſdits Ouvrages conformes aux Dévis, deſquel ils ſeront payez à proportion d'œuvre ſur le fonds impoſez tous les ans pour les Réparations du Drac.

Voici un Devis des Chauſſées d'Orleans que je donne au Public, afin que ceux qui ne ſavent pas en profitent, s'il y a quelque choſe qui leur conviennent par raport aux autres Generalités du Royaume, où l'on ne ſçait pas tout ce qui ſe fait ou ſe peut faire de mieux ailleurs.

PREMIER ARTICLE.

Les petites Chauſſées d'Orleans conſiſtent, ſçavoir ſur la route de Paris, depuis l'Orme d'Aſſas prés Arthenay juſqu'à la porte Baniere de ladite Ville d'Orleans, en dix mille cinq cens dix Toiſes courantes, dont dix-neuf cens dix-huit Toiſes à trois Toiſes, & le ſurplus à quinze pieds de largeur : Sur la route d'Orleans à Blois paſſant par Saint Meſmin, depuis le Portereau vis-à-vis la ruë neuve juſqu'au de-là du Bourg de Saint Meſmin, en trois mille huit cens quatre Toiſes courantes de quinze pieds de largeur : Sur la route d'Orleans à Lion, depuis la Porte de Bourgogne juſques près le Pont aux Moines, en cinq mille ſoixante onze Toiſes courantes de neuf, douze & quinze pieds de largeur : Sur la route d'Orleans à Blois paſſant par Meung, & Beaugency, depuis la Porte Magdelaine, en trois mille trois cens trente-deux Toiſes courantes de quinze pieds de large : Sur la route d'Orleans à Chartres, depuis la Chapelle Nôtre-Dame des Aydes, en trois mille deux cens dix-huit Toiſes courantes de quinze pieds en la meilleure partie, & douze pieds au ſurplus de largeur : Sur la route d'Orleans à Châteaudun, depuis la Porte de Saint Jean, en huit mille cent quatre-vingt dix Toiſes courantes, dont la meilleure partie eſt à quinze pieds, & le reſte à douze pieds de largeur : Sur la route d'Orleans à Bourges, depuis le Por-

tereau de Saint Marceau vis-à-vis l'Enseigne de la Truye qui file, en deux mille cent quatre-vingt une Toises courantes de quinze pieds de largeur : Sur la route d'Orleans à Sully apellé le chemin de Cassines, depuis le Pont d'Orleans, en deux mille quatre cens quatre-vingt dix Toises courantes de quinze pieds de largeur : Sur la route d'Orleans à Fontainebleau depuis la Croix de Saint Loux, en deux mille six cens vingt-cinq Toises courantes de quinze pieds de largeur : Et sur la route d'Orleans à Paris, par le vieux chemin passant par Neuville, depuis la Porte Saint Vincent, en quatre mille deux cens quarante huit Toises courantes de quinze pieds de largeur, à quoi sont à ajoûter les anciennes Places publiques de ladite Ville d'Orleans, consistant en cinq mille trois cens vingt-huit Toises quarrées de Pavé, toutes lesquelles longueurs & largeurs composent les petites Chaussées d'Orleans.

II.

Sera fait par l'Adjudicataire en chacune des douze années sur la route de Paris à Orleans, sept cens seize Toises courantes de Pavé neuf de trois Toises de largeur en une seule piece de ligne droite, ainsi qu'il sera reglé par l'Ingenieur des Ponts & Chaussées en la Generalité d'Orleans, lequel Pavé sera de grais bien écarri & essemillé de huit à neuf pouces en tout sens, assis sur une bonne forme de Sable graveleux d'un pied de hauteur au moins, & plus s'il est necessaire pour dresser de même niveau ; ladite forme de Sable pris pour la Chaussée depuis Orleans jusqu'à la Croix briquée, à la Sablonniere des Chartreux, à l'entrée de la Forêt d'Orleans & à Moncheſne, suivant que les endroits seront les plus proches de l'ouvrage, ledit sable voituré aux frais & dépens de l'Adjudicataire ; Et pour le restant de ladite Chaussée depuis la Croix Briquée jusqu'à l'Orme d'As-

ſas, le ſable ſera voituré comme tout le pavé néceſſaire pour ladite Chauſſée, par les Charretiers & autres Voituriers allans à vuide depuis Etampes juſqu'à Orleans, conformément aux Arreſts ſur ce rendus : ledit pavé ſera ſoutenu dans toute ſa longueur des deux coſtez par des bordures de pierre dure de douze à quinze pouces de longueur ſur dix pouces de groſſeur, poſées de champ & boutiſſe, ledit pavé poſé entre les bordures en bonne liaiſon par rang égaux, ſerrez l'un contre l'autre à plus petits joints que faire ſe pourra de trois lignes au plus, bombé dans le milieu de huit pouces plus haut que les bordures, battu à la hie par trois differentes fois & bien dreſſé, ſur lequel ſera répandu une aire de Sable de trois pouces d'épaiſſeur.

III.

Sera relevé à bout par chacune deſdites douze années, la douziéme partie de neuf mille ſept cens quatre-vingt-quatorze toiſes courantes qui reſtent, tant en Pavé de grais que de cailloux, montant à huit cens ſeize toiſes courantes par année, dans la même route depuis la Porte Banniere juſqu'à l'Orme d'Aſſas. Sera auſſi relevé à bout par chacune année, la douziéme partie des routes d'Orleans à Blois par Saint Meſmin, d'Orleans à Lyon par le Pont aux Moines, d'Orleans à Blois par Meung & Beaugency, d'Orleans à Chartres, d'Orleans à Châteaudun, d'Orleans à Bourges, d'Orleans à Sully, d'Orleans à Fontainebleau, & de la route de Paris à Orleans par le vieux chemin, le tout dans les endroits qui ſeront indiquez chacune année par ledit Ingenieur : celles des routes ci-deſſus, qui ne ſont point à quinze pieds de largeur, y ſeront miſes à meſure deſdits relevez à bout, dans leſquels ne pourra être employé d'ancien pavé, qu'après avoir été retaillé & eſſemillé, pour être au moins de quatre à cinq pouces en quarré de parement, & ſept pouces de queuë, & les Pavez neufs qui

ſeront employez auſdits relevez à bout en la place de ce qui ne ſe trouvera pas d'échantillon, ſeront bien taillez & écarris de ſept à huit pouces en tous ſens; de même que les bordures anciennes ne pourront ſervir ſi elles n'ont quinze pouces de longueur, & dix à douze de groſſeur; les bordures neuves ne pourront être au-deſſous de dix-huit pouces de longueur & un pied de groſſeur; leſdits Pavez & bordures poſez comme en l'article précédent, ſur une forme de Sable d'un pied de hauteur, battuës & recouvertes de même, obſervant de ne tenir ledit pavé à ſon milieu que de ſix pouces plus haut que les bordures pour le bombement: à l'égard des materiaux pour leſdits relevés à bout pour la route d'Orleans à Blois par Saint Meſmin, les pierres ſe prendront aux carrieres d'Olivet & Saint Meſmin, & le Sable ſur le bord de la Loire: Pour la route d'Orleans à Lyon, la pierre ſera priſe à Châtillon ſur Loire & voiturée par eau, & le Sable ſur le bord de la Loire: Pour la route d'Orleans à Blois par Beaugency, aux carrieres de la Chapelle, & le Sable ſur le bord de la Loire; Pour la route d'Orleans à Chartres & d'Orleans à Châteaudun, la pierre des carrieres le long de la route, & le Sable dans les Sablonnieres qui y ſeront ouvertes à cet effet; Pour la route d'Orleans à Bourges, la pierre aux carrieres d'Olivet & le Sable dans la Loire; & pour les routes d'Orleans à Sully, d'Orleans à Fontainebleau & de Paris à Orleans par le vieux chemin, la pierre ſe prendra audit Châtillon ſur Loire & le Sable dans la Loire; ſans pouvoir par ledit Adjudicataire employer dans chacune deſdites routes autres materiaux que ceux qui ſont ci-deſſus indiqués, ſous peine de refaire l'ouvrage, & en outre de deux cens livres d'amende par chaque contravention.

IV.

L'Adjudicataire ſera tenu de faire les accottemens dans

toute la longueur desdites Chaussées, qui seront en pavé neuf ou en relevé à bout, de trois toises & demie de chaque côté de la Chaussée de Paris à Orleans, depuis la Porte Banniere jusqu'à l'Orme d'Assas; & de neuf pieds seulement de chaque côté des autres Chaussées à mesure qu'elles seront relevées à bout, dans toutes les parties où lesdits accottemens ne seront point interrompus par des Maisons, clôtures de murs, ou autres endroits dans lesquels lesdits accottemens seront impossibles, dont il sera dressé Procès verbal par l'Ingenieur; pour lesquels accottemens seront retranchées ou rapportées les terres necessaires jusqu'à la hauteur d'un pied, reduite sur toute la longueur desdites Chaussées, & largeur desd. accottemens. Et si par le Toisé général il se trouve un excédent de ladite hauteur réduite, il en sera tenu compte à l'Adjudicataire qui fera jetter les terres retranchées au plus loin; & dans le cas où il aura besoin de terres à rapporter sur lesdits accottemens, il les prendra dans les terres voisines à dix toises de distance des accottemens, lesquels seront bien dressez de niveau, à deux pouces de pente par toise depuis le dessus des bordures; sera obligé ledit Adjudicataire d'entretenir lesdits accottemens en bon état pendant le cours desdites douze années.

V.

Seront faits des Fossez de six pieds de largeur par le haut, deux pieds de largeur par le bas sur trois pieds de profondeur, dont les talus seront bien dressés de chaque côté des accottemens, dans toute la longueur de la Chaussée de l'Orme d'Assas à Orleans, à mesure des Pavés neufs que l'Adjudicataire y doit faire.

V I.

Tout ce qui ne sera dans chacune desdites douze années mis en Pavé neuf ou en relevés à bout, sera par led.

Adjudicataire entretenu en bon état, de maniere que toutes les routes & places d'Orleans ſoient bien roulantes, ſans trous, roüages ni flaches ; comme auſſi ſera ledit Adjudicataire obligé d'enlever toutes les terres & autres encombremens ſur la largeur de toutes leſdites routes & Chauſſées, Pavé, Accottemens & Foſſez, ſans y pouvoir ſouffrir aucunes pierres, bois, décombres de maiſons, ni amas de fumiers ; ſauf ſon action pardevant le ſieur Commiſſaire départi en ladite Generalité d'Orleans, contre ceux qui auront embarraſſé leſdits chemins : Sera de plus ledit Adjudicataire tenu d'enterrer les rebuts de Pavé le long & hors les bordures deſdites Chauſſées, & de les faire couvrir de ſix pouces de terre, pour être de niveau auſdites bordures.

VII.

Les Pontceaux qui ſont ſur leſdites petites Chauſſées ; ſeront démolis en leurs têtes, pour être élargis juſqu'au dehors des accottemens à l'alignement des Foſſez ; & ſi la route eſt changée pour la redreſſer ; leſdits Pontceaux ſeront démolis totalement & refaits à neufs dans l'alignement des nouvelles routes ; le tout des façons, épaiſſeur & qualitez de materiaux qui ſeront expliquez par un nouveau Devis de l'Ingenieur du Roy en la Generalité d'Orleans, deſquels ouvrages il ſera tenu compte à l'Adjudicataire ſuivant l'eſtimation, au pardeſſus du prix de l'Adjudication.

VIII.

Fournira ledit Adjudicataire tous les Materiaux, Voitures de la maniere ſuſdite, Outils, main d'œuvre, & generalement tout ce qui ſera neceſſaire ; fera toutes les avances pour l'exécution des conditions ci-deſſus, & donnera bonne & ſuffiſante caution.

Tous leſquels Ouvrages ſeront publiez au rabais, au-

deſſous de celui qui ſe trouvera le dernier rabaiſſant par le Procès verbal deſdits de Bouville, Maire & Echevins de la Ville d'Orleans, & ſur les offres faites par Me Avocat és Conſeils du Roy, de ſe rendre Adjudicataire moyennant

FAIT au Conſeil d'Eſtat du Roy, tenu à le jour d mil ſept cens vingt-trois.

Voici un autre Ouvrage aſſez ſingulier concernant les Atteriſſemens. Le Public qui eſt le Juge competant de ces ſortes d'inventions en jugera s'il lui plaît. J'eſtime que cette maniere d'atterir, peut être d'un grand uſage en pluſieurs endroits des Rivieres ſi on ſçait conduire ces ſortes de travaux, comme il faut. Tout cela ſe fait ſans une grande dépenſe & au premier eſſai, on peut juger du reſte à l'avenir; en profitera qui voudra. Le Memoire de Mr le Comte de Beauregard que je donne au Public a été preſenté à feu Mr de Baville Intendant de Languedoc, pour le faire mettre en uſage où l'occaſion auroit pû ſe preſenter.

Atteriſſemens par Mr le Comte de Beauregard.

L'Ouvrage pour garentir les rivages des Rivieres, dans les endroits que l'on juge neceſſaires, plus ſimple, plus aiſé, & de moindre dépenſe.

1o. Si on veut conſerver un rivage de 40 à 50 toi-

ſes plus ou moins, on met pluſieurs Poutres de ſapin de 7 à 8 pieces qu'on attache les unes aux autres par le bout, enſorte qu'elles couvrent ces 40 à 50 toiſes; on les perce par le bout & on les attache les unes aux autres, enſorte qu'elles n'ayent qu'un pied ou deux de joüement.

La premiere & derniere ſont attachées par un cable à un pilotis qui eſt à cinq ou ſix pieds en terre ferme; & pour que ces Poutres n'heurtent pas contre le rivage, on y attache des morceaux de bois de huit à neuf pieds de long, gros comme le bras qui regardent les terres; on en met deux à chaque poutre, afin que ſi les vents les pouſſent contre terre elles ne puiſſent point dégrader le rivage, & qu'il ſoit garenti par ces bras.

Cette fille de poutres ou de pieds d'arbres, de peuplier ou tremble, qui ſont le même effet tiennent par un cable, à un pilotis, à la tête, & à la queuë, qui ne peuvent toucher au rivage, au moyen de ces morceaux de bois, qui ſont huit à neuf pieds de long.

A ces poutres de ſapin ou à ces pieds d'arbres de peupliers, ou tremble ainſi flottans à l'eau au gré des vents, mais aſſujetis au rivage qu'on veut conſerver, on y attache des clayes de huit à dix pieds de longueur, ſur cinq de large, à la branche d'enbas deſquelles on attache de petits paniers dans leſquels on met des pierres pour aſſujettir par-là leſdites clayes de ſe tenir pendiculairement dans l'eau comme une muraille, leſquelles clayes tiennent auſdites poutres de ſapin, ou arbres de façon qu'elles excedent d'un pied la ſurface de l'eau.

Et par ce moyen l'eau ne peut toucher au rivage qu'elle n'ait paſſé auparavant au travers de ces clayes qui la rompent, la rendent comme une eau dormante, enſorte que n'ayant plus de lance, ni de tranchant, elle ne ſçauroit dégrader les terres, & le rivage; & au contraire elle laiſſe tout ſon limon entre ces clayes, &

ce rivage, de maniere qu'elle y forme un talud, & un atteriſſement.

On poſe & on attache ces clayes à ces poutres de ſapin, ou pieds d'arbre de tremble, ou de peupliers, de maniere qu'elles empietent de demi pied l'une ſur l'autre, & touchent, & adherent parfaitement au rivage, afin que l'eau juſqu'à quatre pieds de profondeur, où ces clayes entrent dans la riviere comme une muraille, ne puiſſent toucher aux terres, qu'auparavant elles n'ayent paſſé au travers de ces clayes, qui la rompent entierement & l'obligent de laiſſer ſon limon.

On multiplie cela dans les endroits où il paroît neceſſaire de conſerver le rivage; ce qui ne coûte pas la trentiéme partie des autres ouvrages uſitez. Cela eſt ſimple, & ſe conſtruit en huit & dix jours, en tout temps au lieu que les autres ouvrages accoutumez ſont de vingt & trente fois plus chers; ſouvent ne ſe peuvent conſtruire dans la même année, & demandent les eaux baſſes, & ſi elles viennent à croître il faut les interrompre; ce qui fait que bien ſouvent ils ſont emportez.

Quand il arriveroit que l'ouvrage ci-deſſus décrit ſeroit endommagé par les inondations, ou glaces, ce qui n'arrive pas s'il a été bien conſtruit, on le repare en 24 heures avec une piſtole; ainſi c'eſt une bagatelle à proportion des autres ouvrages, où il faut du temps & des ſommes conſiderables.

J'ai fait faire pour Monſeigneur le Duc d'Orleans un Ouvrage de cette qualité à ſon Iſle de ſaint Cloud pour 490 livres, dont les Ingenieurs & Architectes lui avoient demandé trente mille livres, attendu qu'il falloit couvrir une breche de cent pieds d'ouverture, ſur 300 de profondeur. La Seine gela deux fois, & elle déborda enſuite ſans faire aucun dommage à cet Ouvrage, qu'il voulut que je lui fis faire, duquel il m'a remercié pluſieurs fois; ce qui fut en 1713.

Il n'y a point aſſurément d'endroit ſur le Roſne plus fâcheux

fâcheux que celui-là, car il eſt entre les deux Ponts de Séve & de Saint Cloud, & à la chûte de celui de Séve, où il y a quinze à dix-huit pied de profondeur d'eau.

Il ſe fit un amas de vaſe & de limon, entre l'Ouvrage & l'Iſle de Saint Cloud de plus de quatorze pieds en moins de quatre mois de temps; ce qui arriveroit tout de même au Roſne ſi ces Ouvrages y étoient de même executez.

En un mot il n'entre dans cet Ouvrage ni pilotis, ni pierre, ni rien d'haderant au fonds de la Riviere.

Si c'eſt un bras du Rône qu'on veuille couper, ou Lone qu'on veuille boucher, cela ne ſe peut alors que par une Palliere ou Digue, mais qui doit être conſtruite d'une façon differente de celle qu'on conſtruit en ce pays, qui eſt que le Rône ni autre Riviere ne ſçauroit les détruire par excavation, qui eſt un endroit par où tous les Ouvrages du Rône ſont emportez.

Cette maniere d'Ouvrage étant bien executée, on peut dire que la moitié des dépenſes que la Province fait pour contenir les Rivieres ſeroient épargnées. La choſe peut même ſe démontrer, mais la conſtruction d'une telle Digue ou Palliere demande un ample détail, ce qui cauſe d'abord de l'obſcurité à écrire & non à dire.

Il faut quelquefois differentier cet Ouvrage qui conſerve les rivages ſuivant les differentes pentes de l'eau; ce qui demande neceſſairement le coup d'œil, & de connoître de qu'elle maniere la Riviere agit dans l'endroit qu'elle dégrade.

Car l'eau agit, & dégrade de trois manieres.

La premiere qui eſt la plus générale eſt dans la ſuperficie.

La deuxiéme entre-deux eaux, qui eſt lorſque de l'endroit où la Riviere prend ſon coup, ou par raport à quelque rocher qui eſt dans le lit de la Riviere, mais

couvert d'eau elle agit contre le rivage entre-deux eaux.

La troiſiéme eſt lorſque l'eau agit par excavation, ce qu'elle fait toûjours contre les Pallieres, & Digues; ce qui arrive par la force du corps ſolide qu'on lui oppoſe. Signé le Comte DE BEAUREGARD.

A Villeneuve lès Avignons ce 15 Juin 1715.

Je preſente encore au Public l'inſtruction pour ſervir au Reglement des tranſports des terres, & à leur remuëment, fait du temps de feu Mr le Maréchal de Vauban, dont tous les Ingenieurs Militaires alors furent nantis. Comme bien des gens ne ſont pas au fait de ces Ouvrages pour n'avoir pas devers eux un ſemblable Memoire, quoi qu'ils ſoient ſur les travaux à faire faire pluſieurs tranſports de terres, ou d'autres materiaux, ils pourront ſe ſervir de cette inſtruction ſi elle leur eſt utile. Les occaſions, les lieux plus ou moins favorables, les Soldats, ou les Travailleurs dont on n'a pas toûjours à ſouhait, ſont cauſe qu'on ne peut pas partout ſe ſervir de cette méthode, quoique très ſage, très circonſtanciée, très diligente, & la plus œconome qu'on puiſſe penſer: Car les uns font tranſporter les terres loin, ſoit parce qu'il faut monter, ou trop à deſcendre, avec des hôtes, avec des manes, paniers, ou corbeilles ſur la tête, ſuivant la mode de certain pays, plutôt qu'avec des broüettes; d'autres la jet-

tent avec la pelle, à une deux, ou trois repriſes quand il faut la ranger bien-haut, & où les broüettes, & le tranſport ſur la tête dans des corbeilles employeroient trop de temps pour cela; d'autres enfin ſuivant l'occurence des lieux, employent des tomberaux, à un, deux, & trois chevaux s'il le faut pour les tranſporter où il convient. C'eſt la raiſon qui conduit ces ſortes de travaux pour les faire exécuter plutôt d'une maniere que d'une autre.

Inſtruction pour ſervir au Reglement du tranſport des terres, & à leur remuëment.

Quand les vivres ſont à bon compte on regle les journées des Soldats à huit ſols, pour l'enlevement des terres dans les Ouvrages du Roy, qui outre cela leur paye de trois ſols par jour, ce qui ſuffit pour leur donner dequoi vivre raiſonnablement entravaillant à la tâche; mais quand les vivres deviennent chers on peut leur augmenter leur journée juſqu'à 10, 12, & 15 ſols, ſuivant ce que l'on trouve de raiſonnable.

Les Relais doivent être établis à 15 Toiſes les uns des autres en plein terrain, & à dix en montant.

Premiere Table où il n'y a qu'un homme à charger.

Relais.	Chargeurs & Boüeteurs.	Nombre des Toiſes.	Relais en montant.	Relais en plaine.	Prix des Soldats.	Prix de l'Entrepren.
			T	T		
1	2	2	10	15	8 ſ.	14 ſ.
2	3	2	20	30	12	18
3	4	2	30	45	16	22
4	5	2	40	60	20	26
5	6	2	50	75	24	30
6	7	2	60	90	28	34
7	8	2	70	105	32	38
8	9	2	80	120	36	42
9	10	2	90	135	40	46
10	11	2	100	150	44	50

Pour chaque Relais on augmente de 4 ſols moitié de 8, & pour l'Entrepreneur on lui donne 6 ſols par toiſe cube ; à la charge de fournir les Ponts, les Broüettes, & les Outils, ſuivant ſon marché.

Seconde Table où il faut dix hommes à charger.

Relais.	Chargeurs & Boüeteurs.	Nombre des Toises.	Relais en montant.	Relais en plaine.	Prix des Soldats.	Prix de l'Entrepreneur.
1	11	2	10	15	44	50
2	12	2	20	30	48	54
3	13	2	30	45	52	58
4	14	2	40	60	56	62
5	15	2	50	75	60	66
6	16	2	60	90	64	70
7	17	2	70	105	68	74
8	18	2	80	120	72	78
9	19	2	90	135	76	82
10	20	2	100	150	80	86

Pour les terres communes, douces, & faciles à manier; il ne faut que deux hommes à la charge, & un à voiturer.

Pour les terres douces & molles, il ne faut que trois hommes à charger.

Pour les terrains durs, & où il faut piocher quatre hommes.

Pour les terrains mêlés de racines, & où il y a peu d'abarage, il faut cinq hommes à charger.

Il faut six hommes pour les terrains durs de peu d'abatage, & mêlé de racines, & rocailles, & où il y a de l'eau.

Sept hommes pour les endroits pierreux de peu d'abarage, & où il y a beaucoup d'eau.

Huit hommes pour les terrains mêlés de caillou, & de terre grasse, & tenasse.

Et neuf pour les terrains à Carriere de moëllons mêlés de souche où il y a de l'eau.

La deuxiéme Table est pour les fonds de carriere de toute espece, fût-ce de la pierre de taille.

1o. On a fait l'experience plusieurs fois qu'une toise cube de terre peut-être menée en 250 broüettes, & 2 toises cube en 500 broüettes, ce qui est la tâche commune d'un Ouvrier de moyenne force. Pour lesquelles mener en plain, il faudra qu'il fasse 15 mille toises de chemin en plaine, ou six lieuës de 2500 toises chacune, & 10 mille toises en pays non uni ou en montant; il n'y a point d'Ouvrier qui n'aime mieux faire 15 toises de chemin en plaine, que 10 toises en montant.

2o. On doit fixer le temps du travail à 10 heures par jour, & celui du repas à 3 qui font en tout 13 heures; le travail doit se commencer à 5 heures & demie du matin, le quitter à huit pour déjeûner une demie heure, le reprendre à huit heures & demie pour le quitter à 11 & aller dîner; le reprendre à une heure pour le quitter à 3 & demie, le reprendre à quatre pour le quitter tout-à-fait à 7.

3o. On peut soûtenir ainsi le travail sur le même pied pendant huit mois de l'année, depuis Mars à Octobre inclus pour les quatre autres mois restant, on peut retrancher les déjeûnés, & les goûtés, & réduire

le temps du travail à ſept heures ; pendant leſquelles les Ouvriers ne feront guére de demi journée d'Eté à cauſe du mauvais temps.

4o. On doit augmenter d'un homme les Chargeurs quand il y aura de l'eau dans le travail, & qu'on ſera obligé à des épuiſſemens, ou les augmenter davantage à proportion des difficultés qui ſe rencontrent.

5o. Donner tous les Dimanches à l'Ouvrier pour relâche, il reprend pour lors ſes forces pour mieux faire après.

6o. Tenir la main que le Soldat ne mange pas tout ce qu'il a gagné, faire enſorte qu'il ait un ordinaire reglé, deux fois de ſoupe par jour, un peu de vin s'il eſt poſſible, &c.

7o. Regler la diſtance moyenne des relais du centre de l'Ouvrage au centre du tranſport, pour éviter les conteſtations.

L'Entrepreneur eſt obligé envers les Ouvriers de leur fournir les outils propres au travail, de faire tous les épuiſemens d'eau, les Ponts, faire regaler, & battre les terres, couper les rampes, & pour cela on donne à l'Entrepreneur 6 ſols par toiſe ; mais plus il y a des relais plus il y a du déchet dans les broüettes, & ſes obligations deviennent plus grandes, ſurtout dans l'hyver ; & pour cela on doit leur paſſer quelque choſe de plus quand l'occaſion le demande.

De tout ceci il réſulte :

1o. Que le prix de la toiſe augmente de 4 ſols à chaque relais, deſorte que ſi l'on joint les frais de l'Entrepreneur à 6 ſols, on aura un compte juſte à quoi revient la toiſe cube.

2o. Le prix de la toiſe cube hauſſe ou baiſſe ſuivant le nombre des Chargeurs.

3o. Que quelque nombre d'Ouvriers qu'il y ait, le Roy ne payera jamais que 8 ſols pour la toiſe d'un chacun.

Le quinziéme Juillet 1688.

ARREST
DU CONSEIL D'ESTAT DU ROY,

Servant de Reglement pour les Ouvrages, & pour les comptes des Ponts & Chauſſées.

Du 11 Mars 1727.

Extrait des Regiſtres du Conſeil d'Eſtat.

SUR ce qui a été repreſenté au Roy en ſon Conſeil, que les Tréſoriers Généraux des Ponts & Chauſſées en Exercice pendant les années 1719. 1720. 1721. 1722. & 1723. n'ont pû encore rendre leurs Comptes ; & même que ceux des Exercices 1717. 1718. & 1723. n'ont point fait appurer ceux qui l'ont preſentés à la Chambre des Comptes, par l'impoſſibilité où ils ſe ſont trouvés de retirer tous les acquis qui leur ſont neceſſaires ; ce qui provient également des abus qui ſe ſont introduits dans quelques Generalités du Royaume, de diſtribuer des fonds à des Entrepreneurs qui n'ont point travaillé, & de l'interdiction des Billets de Banque dont il avoit été fait fonds en 1719. & 1720. pour les ouvrages des Ponts & Chauſſées, ou enfin des diminutions ſurvenuës ſur les eſpeces, qui ont operé un nouveau vuide dans leur Recette. Que tous ces inconveniens ont interverti l'ordre des Exercices deſdits Tréſoriers, par la neceſſité où l'on s'eſt vû d'acquiter le prix des ouvrages faits avec les fonds deſtinés à ceux qui étoient à faire, d'où il réſulte un dérangement très préjudiciable au Service du Roy : à quoi Sa Majeſté

déſirant pourvoir par un Reglement général qui mette leſdits Tréſoriers en état de compter du paſſé, & qui aſſûre pour l'avenir d'une maniere invariable la confection des travaux qui ſeront ordonnés pour le bien public & pour l'utilité du commerce. Ouy le Rapport du Sieur le Peletier Conſeiller d'Eſtat ordinaire & au Conſeil Royal, Controlleur Général des Finances. LE ROY EN SON CONSEIL, a ordonné & ordonne ce qui ſuit.

ARTICLE PREMIER.

Les ouvrages employés dans les Eſtats des Ponts & Chauſſées qui n'auront pas été commencés au premier Avril prochain, ſeront retranchés deſdits Eſtats; de même que la partie de ceux qui ſont commencés, qui reſtera à finir audit jour. Veut Sa Majeſté que le revenant-bon des ſommes qui étoient deſtinées auſdits ouvrages, ſerve à acquiter les ouvrages faits, dont les fonds ſe trouveront avoir été portés au Tréſor Royal, ou avoir péri par les diminutions d'Eſpeces; Et au cas que leſdits revenants-bons ne puiſſe ſuffire au parfait payement des ouvrages faits, le ſurplus ſera pris d'année en année ſur le fonds des travaux qui n'auront point d'exécution.

II.

Pour empêcher que les travaux ne ſoient continués ſur le principe des fonds faits dans les Eſtats du Roy, & notamment de ceux employés dans l'Eſtat de 1726. Veut Sa Majeſté, que la partie des ouvrages commencés, qui ſe trouvera faite au premier Avril prochain, ſoit évaluée par les Ingenieurs des Ponts & Chauſſées, pour être comptée aux Entrepreneurs comme ouvrages parfaits; & que le montant de la partie reſtante à finir ſoit & demeure ſupprimé, de même que la totalité des ouvrages non commencés audit jour; & que ceux deſd.

ouvrages dont la continuation ſera jugée indiſpenſable, ſoient employés de nouveau dans l'Eſtat de la preſente année ou des années ſuivantes, pour la partie reſtante à finir.

III.

Ordonne Sa Majeſté, que dans le courant de la preſente année il ne ſoit fait d'ouvrages que juſqu'à concurrence des fonds à ce deſtinés, y compris même les ouvrages à retrancher des Etats precedens, qui ſe trouveront dans le cas du rétabliſſement porté par l'Article II. Et afin que les Sieurs Commiſſaires départis puiſſent donner à cet égard des ordres précis aux Ingenieurs préposés à la conduite des travaux de leurs départemens: Veut Sa Majeſté que le Sieur Dubois Directeur Général deſdits Ponts & Chauſſées il ſoit remis, avec copie du preſent Arreſt, auſdits Sieurs Intendans un Eſtat des ſommes que Sa Majeſté entend être employées pendant ladite preſente année à la confection des Ouvrages des Ponts & Chauſſées, & de même à la venir d'année en année; laquelle dépenſe ne pourra être excedée ſous quelque prétexte que ce ſoit ou puiſſe être.

IV.

Pour parvenir à une connoiſſance exacte des ſommes dont le remplacement ſera neceſſaire dans leſdits Eſtats, les Tréſoriers Généraux des Ponts & Chauſſées ſeront tenus de remettre dans deux mois pour tout délai l'Eſtat au vrai de la Recette & dépenſe effectives de leurs Exercices, avec les pieces juſtificatives d'icelles, ès mains du Sieur Directeur Général des Ponts & Chauſſées de France, pour être enſuite arrêté au Conſeil de Sa Majeſté en la maniere ordinaire.

V

Si aucuns des Tréſoriers Provinciaux ſont en demeure de fournir leurs comptes deſdits Exercices juſques & compris l'année 1724. ils ſeront tenus d'y ſatisfaire dans un mois, à compter du jour de la publication du preſent Arreſt; après lequel temps, veut Sa Majeſté qu'ils y ſoient contraints ſuivant l'Ordonnance, en vertu des contraintes qui ſeront décernées contre eux par leſdits Tréſoriers Généraux; leſquels ſeront tenus à cet effet de juſtifier audit Sieur Directeur Général, des diligences qu'ils auront faites.

VI.

Et afin que les fonds deſtinés aux travaux d'une année ne ſoient apliqués aux ouvrages d'une autre, & pour empêcher que cet abus n'intervertiſſe l'ordre des Exercices, Enjoint Sa Majeſté aux Sieurs Intendans & Commiſſaires départis, de n'expedier aucuns Mandemens ou Ordonnances qu'en conformité des Eſtats arrêtés au Conſeil de Sa Majeſté, ſur les fonds faits pour les ouvrages dont ils ordonneront le payement; même de ne faire aucunes diſtributions de fonds par anticipation, pour des ouvrages qui ne ſeroient pas employés dans l'Eſtat du Roy ou dans le Projet de travail de l'année courante, aprouvé du ſieur Directeur Général des Ponts & Chauſſées, à moins que ce ne fût dans des cas urgens & indiſpenſables, comme chûte de Ponts, renverſement de Digues, ou neceſſité d'en prévenir les accidens; auſquels cas veut Sa Majeſté qu'il ſoit ſurcis à la confection d'une même ou plus grande quantité d'ouvrages moins preſſans, juſqu'à l'année ſuivante; & que les fonds qui auroient dû y être employés, ſoient portés en revenant-bon dans l'Eſtat qui ſera ſubſequemment arrêté au Conſeil, pour acquiter la dépenſe deſdites réparations imprévûës.

VII.

Fait Sa Majeſté très expreſſes deffenſes aux Tréſoriers Provinciaux deſdits Ponts & Chauſſées, de payer aucunes ſommes aux Entrepreneurs des ouvrages, en vertu d'autres acquis que d'Ordonnances des Sieurs Intendans, expediées en conſequence des Certificats ou Receptions des Ingenieurs des Ponts & Chauſſées, & libellées à compte ou pour parfait payement d'ouvrages compris dans les Eſtats du Roy, ou Projets d'Eſtat ſignez du Sieur Directeur Général; à l'exception toutesfois des cas prévûs par l'Article VI. Leur défend Sa Majeſté d'avoir autrement égard auſdites Ordonnances, à peine de radiation des payemens qu'ils auront faits. Enjoint Sa Majeſté auſdits Srs Intendans de tenir la main à l'exécution du preſent Arreſt; & de s'y conformer en ce qui les regarde: Et ſeront ſur icelui toutes Lettres neceſſaires expediées. FAIT au Conſeil d'Etat du Roy, tenu à Verſailles le onziéme jour de Mars mil ſept cens vingt-ſept. Collationné. *Signé*, GOUJON.

POUR LE ROY. *Collationné à l'Original par Nous Ecuyer-Conſeiller-Secretaire du Roy, Maiſon Couronne de France & de ſes Finances.*

GENERALITE' D

M Ingenieur

Mr Tréſorier.

INSTRUCTION pour les Ingenieurs & pour les Tréſoriers des Ponts & Chauſſées, ſervant près de Meſſieurs les Intendans des Provinces du Royaume, pour l'exécution du Reglement du Conſeil du 11 *Mars* 1727.

CE Reglement a trois objets : Le premier, de faire compter les Tréſoriers depuis 1716. Le deuxiéme, de proportionner à l'avenir la dépenſe des travaux à la Recette effective de chaque année : Le troiſiéme d'empêcher qu'il ne ſoit fait des payemens ſans acquis valables.

Pour mettre les Tréſoriers en état de rendre leurs comptes, on a demandé à Meſſieurs les Intendans dès le 6 Septembre dernier des Eſtats détaillez de la ſituation actuelle des travaux, & des ſommes dûës aux Entrepreneurs pour raiſon des ouvrages réellement executez, & à la déduction des payemens par eux reçûs. Cette connoiſſance doit fournir un moyen infaillible de compter, parce que la dépenſe des Tréſoriers ne peut être que de trois natures, ou de payemens effectifs, ou de ſommes portées au Tréſor Royal, ou de diminutions d'Eſpeces : les titres juſtificatifs ne peuvent manquer pour les deux dernieres ; il falloit donc mettre les Entrepreneurs en état de fournir des acquits de la juſte valeur qui leur eſt dûë de tout le paſſé ; & pour y parvenir avec plus de certitude, on a fixé aux Ingenieurs l'époque du premier Avril, par la lettre qui a été écrite

à Monsieur le 19 Mars dernier, relativement aux dispositions de l'Arrest du 11 du même mois, dont on va parcourir tous les Articles pour ne rien laisser à désirer sur la maniere de l'exécuter.

ARTICLE PREMIER.

Pour agir avec ordre, il faut se figurer que les ouvrages non commencés au premier Avril 1727. n'ont jamais été résolus ni ordonnés; que les ouvrages imparfaits au même jour n'ont dû avoir d'exécution que jusqu'à la concurrence de la partie qui est faite, & que les fonds destinés aux premiers, ou à la partie non executée des derniers, jusques & compris 1726. deviennent une recette effective pour remplacer les fonds qui ont été portés au Trésor Royal, ou qui ont péri par les diminutions d'Especes.

II.

L'explication ci-dessus prévient la confusion que le Conseil a voulu éviter par ce second Article : en effet, il eût été inutile de fixer le travail à un certain jour, si les ouvrages avoient été continués sur le principe des fonds faits dans les Estats anterieurs à 1727. parce que l'augmentation que lesdits ouvrages acquerront par la suite, auroit pû produire des acquits sur lesdits Estats anterieurs à 1727. tandis que les fonds en auroient été portés en revenant-bon; c'est pourquoi Sa Majesté explique bien clairement que lesdits ouvrages non commencés, ou parties d'ouvrages à finir, doivent être remployés dans l'Estat de la presente année 1727. ou dans ceux des années suivantes, & en même temps retranchés des Estats anterieurs.

Pour mettre ce raisonnement dans la derniere évidence, & indiquer, tant aux Ingenieurs qu'aux Tréso-

riers, l'operation qu'ils doivent faire; on va donner un exemple de l'évaluation d'un ouvrage imparfait.

EXEMPLE.

Adjudication..... 15000 liv.

Fonds faits.	Payemens faits aux Entrepreneurs.	Sommes portés au Tréſor Royal.
1716.... 5000	.... 5000 0	...
1720.... 5000	.... 2500 0	... 2500 0 0
1723.... 2000	.....	
1724.... 3000	.... 2000 0 0	....
15000	9500. 0 0	2500. 0 0

Ouvrage fait au premier Avril 1727..... 11450. 0 0

Reſte dû à l'Entrepreneur. 1950. 0 0

Dans cette eſpece comme dans toutes les autres, le fait de l'Ingenieur, eſt de donner ſon certificat en connoiſſance de cauſe, de la ſomme de 11450 liv.

A l'égard du Tréſorier, il eſt facile de faire ſon compte juſqu'à la concurrence de 9500 livres que l'Entrepreneur a touchées, en lui faiſant expedier des Ordonnances, ſi fait n'a été, juſqu'à la concurrence de cette ſomme, ſur les Exercices dont les fonds ont ſervi à le payer.

SÇAVOIR,

Sur 1716. . . . . 5000. 0 0
Sur 1720. . . . . 2500. 0 0 } 9500. liv. 0 0
Sur 1724. . . . . 2000. 0 0
Reſte à compter par le Tréſorier de 5500. 0 0
Pour laquelle rapportant la quittance de
cy. . . . . 2500. l.
portées au Tréſor Royal en 1720.
il reſte 3000 l. en ſes mains.

SÇAVOIR.

Sur l'Exce 1723. . . . 2000. } 3000. 0
Sur celui de 1724. . . . 1000. }

3000. 5500. 0 0
En déduiſant de cette ſomme
les 1950. l. dûës à l'Entrepre-
neur quon imputera ſur l'E-
xercice 1723. cy. . . . 1950 0

Partant le Tréſorier devra net. 1050. 0

Et il poutra fournir tous les acquits de la partie ci-deſſus aux Tréſoriers Généraux des differens Exercices.

On peut faire deux objections contre la celerité de cet arrangement : La premiere, que la plûpart des payemens qui n'ont point operé des décharges ont été faits ſur les travaux employés dans l'Eſtat de 1725. ou à comprendre dans celui de 1726. dont le fonds n'eſt pas encore rentré pour faire le remplacement des exercices anterieurs.

La

La deuxiéme, qu'il y a des payemens reçûs pour des ouvrages non commencez, ou pour plus qu'il n'y a d'ouvrage executé ſur les travaux imparfaits ; ce qui rend le Roy créancier (peut être ſans recours) & met en même temps le Tréſorier hors d'état de compter de ces ſommes.

Réponſe à la premiere Objection.

Par les Eſtats qui ont été envoyés en conſequence de la Circulaire du 6 Septembre dernier, & par le ſuplément demandé juſqu'au premier Avril, on pourra connoître préciſément les ſommes dûës aux Entrepreneurs, & les fonds revenants-bons ſur les Eſtats anterieurs à 1727. Par les comptes que le Roy ordonne (Art. V.) être rendus aujourd'hui, on connoîtra les ſommes portées au Tréſor Royal, ou perduës par leſdites diminutions d'Eſpeces ; & alors on fera deux operations certaines : La premiere, ſera de déduire du total des revenants-bons, le vuide des diminutions, & des parties du Tréſor Royal, pour rendre net le reſtant dont le Tréſorier doit compter : on comparera ce reſtant avec la partie dûë, & s'il ne ſuffit pas, on remplira l'excedent de la dette par des retranchemens ſucceſſifs d'année en année, ce qui ne laiſſe aucune difficulté. Tout conſiſte à rendre promptement ces comptes, & c'eſt à quoi les Tréſoriers doivent ſonger bien ſerieuſement.

Réponſe à la deuxiéme Objection.

On convient que dans les cas de mort ou d'inſolvabilité des Entrepreneurs, il ſera très difficile de pourvoir à cet embarras ; & quand on aura reçû la réponſe de Meſſieurs les Intendans ſur la qualité de ces dettes, Sa Majeſté ſera très-humblement ſupliée d'expliquer ſes intentions ; mais dans les cas où les Entrepreneurs ſe-

ront bons & solvables, il sera facile de les faire acquitter en ouvrage, ou de les contraindre au payement ; si c'est en ouvrage, le Trésorier de l'Exercice dans lequel les fonds du travail seront employés, rembourſera celui qui auroit payé par anticipation ; si c'est en argent, l'Entrepreneur rembourſera lui-même à droiture.

III.

En adressant le Reglement à Mr on lui a annoncé que les fonds de sa dépense pour 1727. étoient fixés à il est de la prudence des Ingenieurs d'indiquer à Messieurs les Intendans les ouvrages les plus pressés, pour y apliquer cette somme, sans avoir égard qu'aux seules necessités publiques. Au surplus, il est si necessaire de ne point exceder cette fixation, que dans les cas d'une dépense imprévûë Sa Majesté veut (Article VI.) qu'il soit retranché sur les travaux projettés, pour y satisfaire.

IV.

Cet article ne regarde les Tréſoriers Provinciaux, que pour leur faire connoître la juſtice des diſpoſitions de l'article ſuivant,

V.

Faute par les Tréſoriers Provinciaux de ſatisfaire à cet Article, il ſera executé avec la derniere rigueur.

VI.

Comme ce que le Roy enjoint à Meſſieurs les Intendans, eſt relatif aux fonctions des Ingenieurs & des Tréſoriers, il eſt neceſſaire d'en étendre le ſens pour leur aprendre quelles ſont leurs obligations.

Il ſemble que pour exécuter le Reglement à la lettre, il faudroit attendre que tous les remplacemens des Exercices anterieurs à cette année fuſſent faits, au lieu qu'à

le bien interpreter, il ſuffit de ne payer que des ſommes légitimement dûës, & de ne les payer que ſur des acquits comptables. Il faut en même-temps que ce payement opere la confection des travaux courants, ce qui eſt facile à exécuter avec un peu de bon ordre, & qui ſe fera ſentir par un exemple. On ſupoſe qu'il eſt dû à Pierre . . . . . pour ouvrages réellement faits, la ſomme de 10000 liv.

SÇAVOIR.

Sur l'Exercice 1723. . . . . 3000. liv.
Sur celui de 1724. . . . . 7000.

10000.

Pierre eſt chargé d'une Adjudication pour laquelle il a 3000 liv. de fonds deſtinés en 1727. cy. . . . . 3000 liv.

On veut que Pierre travaille à ſon ouvrage dont il ne peut fournir d'acquits ; & cependant on veut que le Tréſorier obtienne des décharges en payant.

Il faut ordonner des fonds courans à Pierre pour ladite ſomme de 3000 liv. à condition de l'employer à l'ouvrage actuel, & de fournir une ordonnance, quittance & reception de 3000 liv. ſur 1723. Ce qui n'opere autre choſe, ſinon que Pierre ſera déſormais créancier de 1727. au lieu de l'être de 1723. Mais quant à l'ordre, il importe beaucoup de tenir cette régle, parce qu'en appurant ſucceſſivement les comptes les plus anciens, on rangera dans les derniers tout l'objet de la dette, laquelle ſera réduite de tout le montant des revenants-bons qui ſe feront trouvés, ce qui eſt un des plus grands objets du Reglement, & le ſeul moyen de travailler avec ſuccès.

C'eſt aux Ingenieurs d'indiquer l'ouvrage courant auquel le payement doit être apliqué, & de veiller à ſon

dans tous les cas où ils délivrent des Certificats ou receptions d'ouvrages ; ce qui aprendra en même temps aux Tréſoriers la forme dans laquelle cette partie de leurs acquits doit être conçûë : La deuxiéme concerne le Projet de travail de chaque année, lequel étant conſtaté par nous, aura un Emploi certain dans l'Eſtat du Roy.

Pour donner des Certificats qui ſoient en régle, les Ingenieurs, dans la tournée qu'ils ſont obligés de faire avant l'ouverture de la Campagne, viſiteront les lieux & emplacemens où les ouvrages doivent être conſtruits, & feront un Eſtat eſtimatif des materiaux qui ſeront arrivés ſur les atteliers, pour en faire payer un à compte aux Entrepreneurs avant le commencement du travail, proportionnément à la partie employée dans les Eſtats du Roy, & aux materiaux qui auront été raſſemblés, à moins que les facultez deſdits Entrepreneurs ne leur permettent d'entrer en avance deſdits ouvrages juſqu'à la concurrence du tiers des fonds employés dans les Eſtats du Roy ; à quoi il faut donner un ſoin extrême, en prenant toûjours des Entrepreneurs aiſés autant qu'il eſt poſſible : Mais quand les Ingenieurs délivreront des Certificats pour materiaux arrivés, ils auront ſoin de preſſer les travaux, de maniere que l'interêt de S. M. ſoit toûjours à couvert, à peine d'en répondre en leur propre & privé nom. A l'égard des ouvrages achevés, les Receptions doivent porter que le travail eſt fait conformément au devis, tant pour les proportions & dimenſions des ouvrages, que pour les quantités & qualités des materiaux, & s'il y a contravention au devis, les Ingenieurs en dreſſeront leur procès verbal pour ſervir à la pourſuite des Entrepreneurs en cas de fraude, ſinon, pour les obliger à rétablir l'ouvrage : Et en cas de mort ou d'inſolvabilité des Entrepreneurs, ils feront faire ledit rétabliſſement aux dépens des fonds qui reſteront entre les mains du Tréſorier, d'autant

que la Reception d'un ouvrage en doit toûjours précéder le parfait payement.

Quant au projet de travail, comme l'objet des fonds destinés chaque année aux ouvrages des Ponts & Chaussées, ne peut-être déterminé que par la connoissance des réparations necessaires, & que dans le nombre de celles qui sont demandées il y en a toûjours de préferables, ce qui ne peut être distingué que par un long examen; les Ingenieurs dresseront chaque année deux Estats des réparations à faire dans l'année suivante.

Le premier avant l'ouverture de la Campagne, pour nous être envoyé par Messieurs les Intendans dans le courant du mois d'Avril au plus tard, à commencer en la presente année pour les travaux à faire en 1728.

Le deuxiéme sera arrêté pendant la tournée de Messieurs les Intendans, sur l'avis que nous leur aurons donné des sommes accordées par Sa Majesté; & il nous sera remis dans le mois de Décembre, à l'effet d'être constaté au desir du Reglement.

Et attendu que ce dernier Estat doit servir à la confection de l'Estat du Roy, il contiendra un détail clair & succint de la nature des ouvrages des materiaux qui doivent servir à leur construction, & des lieux de leurs emplacemens.

Sur ce principe il doit être envoyé deux Estats dans le courant du mois d'Avril prochain.

L'un pour le travail de l'année courante qui auroit dû être arrêté par nous au mois de Decembre passé si l'Arrest de Réglement avoit été rendu: cet Estat doit être dressé dans la forme prescrite ci-dessus, & il doit contenir les réparations à faire dans cette année pour consommer les fonds accordez; les ouvrages doivent y être employez avec les égards suivans: en premier lieu les entretiens, secondement les ouvrages qui peuvent être achevez, en troisiéme lieu ceux dont la continuation est pressée, en tant qu'ils seront utiles au public; enfin

les ouvrages neufs de la même nature, pour ce qui reſtera de fonds après avoir employé les apointemens de l'Ingenieur.

L'autre Eſtat doit contenir les ouvrages qu'il paroîtroit neceſſaire d'executer en 1728. avec des notes marginales qui déſignent ceux qui ſeront préferables.

VII.

Les diſpoſitions de cet Article ſont ſi ſimples, qu'elles n'ont beſoin d'aucune explication. C'eſt aux Tréſoriers à ſentir de qu'elle conſequence il eſt pour eux de ne point contrevenir aux défenſes du Roy; mais comme nous voulons être inſtruits de leur exactitude, nous les chargeons de nous envoyer à l'avenir chaque mois un bref état de leur recette & dépenſe, dans lequel ils énonceront les acquits ſur leſquels ils auront fait leurs payemens, ſuivant le Modelle ci-après.

JOURNAL DE RECETTE ET DE'PENSE.
tenu par . . . . . Tréſorier des Ponts & Chauſſées à . . . .

	Recette.	Dépenſe.
Du . . .		
Reçû de M. . . Tréſorier en exercice pour 1725. la ſomme de dix mille livres en une Reſcription payable au . . de ce mois ſur les deniers de la Recette generale des Finances de cette Generalité, cy . .	10000	
Du . . .		
Payé à Jean . . . . ſuivant l'Ordonnance de M. . . . . Intendant du . . . . (Reception) (ou Certificat d'ouvrage) (ou de materiaux) du Sieur Ingenieur, pour acquit de l'art . . . . de l'Eſtat du Roy de 172 . . . (ou bien à compte dudit art.) cy		5000 l.
	10000.	5000.

Recette . . . 10000. l.
Dépenſe . . . 5000.

Reſte en Caiſſe . . . 5000.

Certifié veritable à , . . le . . .

Journal, &c.

La Recette totale du mois d'Avril étoit de	10000.	
Et la dépense de		5000.
Du . . .		
Reçû, &c.	15000.	
Du . . .		
Payé, &c.		16000.
	25000.	21000.

La Recette est de . . . 25000.

Et la dépense de . . . . 21000.

Reste en Caisse . . . . . 4000.

Certifié, &c.

A cette exactitude des Tréforiers, nous leurs enjoignons d'en ajoûter une autre, qui consiste à ne pas quitter le séjour des Villes où ils doivent faire l'exercice de leurs Charges, sans en avoir la permission par écrit signée de nous; sans quoi Sa Majesté nous a ordonné de commettre à leurs Charges. FAIT par Nous Conseiller du Roy en ses Conseils, Directeur Général des Ponts & Chaussées de France: A Paris, le trente Mars mil sept cens vingt sept. *Signé*, DUBOIS.

OBSERVATIONS.

Feu Mr Sauveur de l'Academie Royale des Sciences, & Maître des Mathematiques des Enfans de France, étoit fort de mes amis. Il m'avoit donné un de ſes fils pour éleve dans les Ouvrages des Ponts, & Chauſſées, mort depuis Ingenieur du Roy dans les Iſles de l'Amerique. Mr Sauveur me remit quelques obſervations qu'il avoit faites ſur la vîteſſe des eaux, & ſur differentes autres manieres, dont nous agitions les queſtions quand nous étions enſemble. Comme j'ai trouvé ces memoires parmi mes papiers, jai crû qu'en les donnant au Public dans cette derniere Edition des Ponts & Chauſſées, pluſieurs perſonnes m'en ſçauroient bon gré.

Pour les Citernes.

Si on ſçait combien il tombe d'eau en un an dans une toiſe quarrée, on ſçaura combien les toits qui doivent fournir à une citerne ſont grands pour faire les cyternes ſuffiſamment grandes pour contenir l'eau du toît.

Si l'on ſçait combien il faut de pintes d'eau pour la nourriture d'un homme, & pour ſon blanchiſſage, on n'a qu'à diviſer le contenu de la citerne, par la quantité de ces portions d'hommes, ſuivant le nombre qui reſtera dans ce lieu qui doivent ſe ſervir de l'eau de la citerne, & l'on aura la quantité de portions qui ſerviront à faire boire les gens. On tire de la citerne environ un huitiéme pour l'évaporation au travers des terres, ou des murs de la citerne, qu'il faut diſtraire du total tout au moins. Cette ſuputation eſt très-neceſſaire à un Ingenieur qui fait travailler à une fortification au plus haut d'une montagne, où l'on ne peut entretenir la garniſon, que de l'eau des citernes.

Table de la quantité d'eau que la pluye fournit ſur un terrain déterminé, ſupoſant qu'il tombe au moins 18 *pouces de hauteur d'eau par an ſur la Terre.*

Eau tombant.	Fournit par an.	Par mois.	Par ſemaine.	Par jour de 24 heures.	Par heure.	Par minutte.	Par ſeconde.
Sur une Toiſe quarrée.	$\frac{1}{4}$ T. cub.	0. 000.	0. 000.	0. 000.	0. 000.	0. 000.	0. 000.
	54 pi. cub.	4. 50.	1. 03.	0. 147.	0. 006.	0. 0001.	0. 000.
	1944. pintes de Paris.	162.	37. 24.	5. 32.	0. 2217.	0. 0037.	0. 00006.
	93312. pouces cub.	7776.	178. 48.	255. 64.	10. 6516.	0. 177.	0. 00296.

Voici une autre Table qui peut ſervir à ceux qui veulent faire des Reſervoirs d'eau, comme des Mares, des Rivieres, des Abbreuvoirs & autres; & pour cela on ſupoſe qu'en un an de tems il s'évapore 33 pouces de hauteur d'eau, à ce non compris celle qui peut ſe perdre dans les terres, ou au travers des fonds corroyez de terre-glaiſe, &c.

Table de la quantité d'eau qui s'évapore ſur un Terrain déterminé, ſupoſé qu'il s'évapore 33 pouces de hauteur d'eau pendant un an.

L'Eau s'évapore.	En un an.	Un mois.	Une ſemaine.	Un jour.	Une heure.	Une minutte.	Une ſeconde.
Sur une Toiſe quarrée	0. 450. T. cub.	0. 038.	0. 008778.	0. 001254.	0. 000052.	0. 00.	0. 000.
	99. pieds cub.	8. 25.	1. 897.	0. 271.	0. 0112.	0. 00.	0. 000.
	3564 pintes.	297.	68. 348.	9. 764.	0. 406.	0. 0068.	0. 000.
	171072. pouc. cub.	14256.	3280. 83.	468. 69.	19. 528.	0. 325.	0. 005.

En voici une autre par laquelle on voit la quantité d'eau qui s'écoule par différentes ouvertures, par un pouce, par un pied, ou par une Toiſe quarrée en differens temps.

Viteſſe par ſeconde.	Ouvertures quarrées par où l'eau s'écoule.	Par an.	Par mois.	Par ſemaine.	Par jour.	Par heure.	Par minutte.	Par ſeconde.
1 Pied.	Par un pouce.	1014. T. cub.	583.333 T. cub.	19.444. T. cub.	2.778. T. cub.	25 pieds cub.	720. po. cub.	12 pouces cub.
	Par un pied.	146000.	84000.	2800.	400.	16.677 T. cub.	60. pi. cub.	1. pieds cub.
	Par une Toiſe.	5256000.	3024090.	100600.	14400.	600 T. cub.	10. toiſ. cub.	36. pieds cub.

Quand on voudra doubler, ou tripler ces quantités de pouces, pieds, & toiſes cubes, ſoit par ans, mois, ſemaines, jours, heures, minuttes, & ſecondes; on n'aura qu'à les multiplier par les nombres dont on aura de beſoin, & le produit vous donnera la quantité que vous demandez.

Remarques à raporter à la fin des Chapitres six & sept de cet Ouvrage.

Feu Mr Sauveur ne croyoit pas que l'eau pût croître dans un lit de riviere à proportion qu'on en retrecit le lit, mais à proportion à peu près les deux tiers de la difference du lit retreci au lit entier ; ainsi si le lit entier est de 40 toises, & le lit retreci de 30, leur raport est reciproquement de 3, à 4, & en triplant de 9, à 12. La difference est 3, dont les deux tiers sont 2, la hauteur de l'eau dans les deux états sera à peu près dans la proportion de 9, à 11 ; ensorte que si l'eau du lit entier est haute de deux toises, l'eau du lit retreci sera à peu près de deux quatre neuviémes de toises.

La dégradation de la riviere sera neanmoins dans la proportion de 3, à 4, parce que la vîtesse de l'eau étant augmentée à proportion des racines quarrées des hauteurs 9 & 11 ; le composé de la hauteur de l'eau, & de la vîtesse dans ses deux états redevient dans la proportion de 9, à 12, ou de 3, à 4.

Le Pont-Neuf à Paris a 7 Arches du côté de la Ville, & 5, du côté du Fauxbourg S. Germain ; dans les eaux basses il ne passe pas la valeur d'un pouce d'eau dans les 5 Arches, dont les sept Arches sont plus dégradées que dans la proportion réciproque des largeurs du Pont-Neuf, & du Pont-Royal.

DISSERTATION

Sur l'EPAISSEUR des Culées des Ponts, sur la LARGEUR des Piles, sur la PORTE'E des Voussoirs, sur l'ERFORT & la PESANTEUR des Arches à differens surbaissemens, & sur les PROFILS de Maçonnerie qui doivent suporter des Chaussées, des Terrasses, & des Remparts, à quelque hauteur donnée que ce puisse être.

De plus, de la POUSSE'E DES CORPS differemment inclinez, & le moyen de la calculer.

Des differens DEGREZ DE FORCE que les Chevaux employent à tirer toute sorte de Voiture roulante sur differens Pavez, plus ou moins élevez ou inclinez.

DES FROTTEMENS & de la RETENUE de toute sorte de Corps pesans, qu'on fait descendre par plusieurs tours de corde, autour d'un Essieu immobile, & la maniere de les déterminer.

Et enfin de la PERCUSSION des Corps que l'on fiche, comme Pieux & Pilotis, comparée avec les charges qu'ils doivent suporter, & le moyen d'en suputer le poids.

Avec plusieurs TABLES dressées sur ces principes de Méchanique, où tous ceux qui se mêlent d'Architecture, trouveront en un moment la maniere de résoudre la plûpart de ces difficultez.

Par le Sieur GAUTIER Architecte, Ingenieur, & Inspecteur des grands Chemins, Ponts & Chaussées du Royaume.

A PARIS,

Chez ANDRE' CAILLEAU, Place de Sorbonne, au coin de la ruë des Maçons, à S. André.

M. DCCXXVII.

Avec Aprobation & Privilege du Roy.

On donnera inceſſamment le Traité de la Direction generale des Ponts & Chauſſées du Royaume, avec l'Hiſtoire, l'Analiſe & les deſſeins des plus beaux Ponts qui ſoient en France.

A MONSEIGNEUR,

MONSEIGNEUR
DE

BERINCHEN,

CHEVALIER DES ORDRES, & Premier Ecuyer du Roy ; Gouverneur pour Sa Majesté des Citadelles de Marseille ; du Conseil du dedans du Royaume ; & Commissaire General des Ponts & Chaussées de France.

MONSEIGNEUR,

Animé d'un ardent desir de me rendre utile à l'Etat, & digne de la Profession dont il vous plaît m'honorer ; j'ai fait une Dissertation sur

la matiere des Ponts, que je prends la liberté de mettre au jour ſous vos auſpices. J'eſpere que le Public accoûtumé à reſpecter ce qui a merité votre aprobation, recevra avec plaiſir un Ouvrage où en même temps je propoſe & réſous toutes les difficultez qui s'offrent ſur cette partie d'Architecture: Ce que j'oſe dire n'avoir été juſques à preſent fait par aucun Auteur. Cette matiere eſt aſſez intereſſante, & votre zele pour le bien de l'Etat, eſt trop grand pour ne me pas flater que vous regarderez avec votre bonté ordinaire, les éclairciſſemens qui rendront certaine la conſtruction des Ponts, par des principes ſolides & démontrez; au lieu que juſqu'à preſent la réüſſite de ces conſtructions n'étoit dûë qu'au haſard, ou au plus à de foibles conjectures. Ce n'eſt pas dans une Epître dédicatoire que je dois faire valoir le fruit de mes veilles, j'en laiſſerai juger par le merite des regles établies dans le cours de mon Ouvrage. Je n'entreprendrai point auſſi les loüanges que l'on a coûtume de donner aux Perſonnes ſous la protection deſquelles on veut mettre un Ouvrage dans le Public. Je ſçay que votre modeſtie ſouffriroit avec peine l'Eloge le plus ſimple.

Je me contenterai donc de publier l'agrément, & le bonheur de tous ceux, qui, comme moi, ont l'honneur de travailler ſous vos ordres, & de me dire avec un très profond reſpect.

MONSEIGNEUR,

Votre très humble & très obéiſſant ſerviteur,
GAUTIER.

APPROBATION.

NOUS Ecuyer Conſeiller du Roy, Controlleur General des Bâtimens, Jardins, Arts & Manufactures de Sa Majeſté, ſon Architecte ordinaire, & Premier Ingenieur des Ponts, & Chauſſées du Royaume, avons lû & examiné *la Diſſertation ſur les Ponts, Piles, Vouſſoirs, Pouſſées des Arches, &c.* faite par M. Gautier Architecte, Ingenieur, & Inſpecteur deſdits Ponts & Chauſſées du Royaume, dans laquelle nous avons trouvé beaucoup de Reflexions, de Regles & d'Inſtructions très utiles aux Ouvrages publics, & à toutes Perſonnes qui ſe mêlent de l'Art de bâtir. En foi de quoi nous avons ſigné le preſent Certificat. A Paris le neuviéme Juin 1717, ſigné, GABRIEL.

APPROBATION.

J'AY lû par l'ordre de Monſeigneur le Chancelier, le *Traité des Ponts & Chauſſées*; & je n'y ay rien trouvé qui doive en empêcher l'impreſſion. A Paris le 23 Decembre 1715.

DELISLE.

APPROBATION.

J'AY lû par Ordre de Monſeigneur le Chancelier, *la Diſſertation ſur l'épaiſſeur des Culées des Ponts, &c.* & n'y ay rien trouvé qui en doive empêcher l'Impreſſion. Fait à Paris ce dix-ſeptiéme Mars 1717, ſigné, FONTENELLE.

PREFACE.

LES Arts ne sont fondez que sur les Méchaniques, & les Méchaniques sont partie des Mathematiques, qui sont des Sciences qui se démontrent.

L'Architecture est un Art qui dépend en partie de ces Sciences, & surtout des Méchaniques, mais encore de la Physique. Si on examine son origine, on trouvera qu'elle est aussi ancienne que le Monde. Car les Hommes n'ont pas été plûtôt sur la Terre, qu'ils se sont fait des demeures pour se mettre à couvert des injures du temps. Lors de Salomon elle avoit des perfections qu'il semble que les Hommes qui sont venus depuis n'ont point égalé; on le voit par la description de son superbe Temple. Les Grecs & les Romains qui lui ont succedé, ont fait des chefs-d'œuvres dans cet Art, sur lesquels nous prenons encore aujourd'hui des modeles. Et si les Gots qui sont venus après, ont défiguré les ornemens d'Architecture, & n'ont point observé les proportions que les Romains ont assemblé entre les diverses parties des bâtimens, & qui font toute l'harmonie de ce bel Art, ils n'ont pas laissé de nous donner de très beaux ouvrages à leur façon dans leurs especes; ensorte que s'ils n'ont pas imité les ordres d'Architecture antique des Romains, ceux qui ont succedé aux Gots n'ont pas suivi les ouvrages de ces derniers dans la tournure, & dans la délicatesse de la plûpart de leurs ornemens qui sont inimitables dans leurs chefs-d'œuvres.

La proportion dans tous les Ouvrages d'Architecture de quelque espece qu'ils puissent être, & le Méchanisme de leurs efforts, dont les plus habiles Architectes ne sont

point convenus a été juſqu'à preſent le plus difficile de cet Art. Et on peut dire que nous ſommes après à chercher aujourd'hui ce que tous les plus grands Hommes des Siecles paſſez n'ont point encore trouvé. Tant il eſt vrai que les Arts ſont encore fort imparfaits ; & ſurtout l'Architecture, où l'on voit que les choſes y changent des deux à trois fois differemment dans chaque Siecle, par la difference des idées que les Hommes ont aujourd'hui que nos Prédeceſſeurs n'avoient pas ; & que l'on peut juger de même de nos Deſcendans, qui renverſeront peut être quelque jour ſuivant ces aparences tout ce que nous croyons faire de mieux. * On ne ſçait ſi c'eſt parce que nous n'aimons pas de voir toujours devant les yeux un même objet qui fatigue nos ſens, & que la varieté dont la nature ſe plaît & ſe ſert pour nous faire trouver ſi beau l'Univers, imprime dans notre imagination ces ſortes de changemens ; ou bien ſi c'eſt faute de connoiſſance que nous n'ayons pas pû donner aux Ouvrages que nous entreprenons leurs dernieres perfections. Une choſe eſt certaine, c'eſt que nous n'avons pas atteint juſqu'à ce dernier dans l'Architecture. J'ai propoſé là-deſſus mes difficultez. Perſonne juſqu'aujourd'hui n'en a donné des ſolutions aiſées. Il n'y a qui que ce ſoit qui ait paru s'y vouloir apliquer. Elles intereſſent cependant tous les Ingenieurs & les Architectes, afin de pouvoir juſtifier les choſes qu'ils pratiquent chaque jour, & dont on ne rend aucune raiſon. L'Homme ne prétend être tel, &

* Auſſi Mezeray ce Sçavant Hiſtoriographe, dit fort à propos que chaque temps, & chaque generation a ſes goûts, & ſes productions particulieres. Baltazar Gratien dit encore que les choſes du monde ont leurs ſaiſons ; & ce qu'il y a de plus éminent eſt ſujet à la bizarrerie de l'uſage, & qu'il n'y a que le Sage qui a la conſolation d'être éternel. Les œuvres de la Nature, dit Patercule, arrivent toujours au point de leur perfection, & puis diminuënt ; au contraire de celle de l'Art & des productions de l'eſprit qui ne ſont jamais ſi parfaites, qu'elles ne le puiſſent devenir encore davantage.

veritablement Homme, que parce qu'il eſt raiſonnable; cependant dans cette occaſion il a agi depuis qu'il eſt au monde dans ces ſortes d'Ouvrages, ſans rendre compte de ſa conduite à perſonne, quoique ſon eſprit porté au bien l'ait toujours conduit dans ſes actions, il a travaillé fort obſcurement dans ces ſortes de choſes. Il n'a été qu'en tâtonnant dans tous les Ponts & dans toutes les voutes qu'il a fait conſtruire dans toutes ſortes de bâtimens. Il n'a jamais ſuivi de Regles certaines, pour ſçavoir juſqu'où il pouvoit ſûrement porter les limites de ſon Ouvrage : Car ſi on donne aux Culées des Ponts, & aux Pieds-droits qui ſuportent les voutes, plus de ſolidité qu'il n'en faut, ſans s'embaraſſer de la recherche de cette préciſion, on peut tomber dans des inconveniens très déſavantageux à un honnête Homme. 1o. C'eſt que ſi on eſt eſtimé de tout le monde, on a un reproche ſecret à ſe faire de n'être pas ſûr de ce qu'on propoſe. 2o. Et enfin c'eſt que donnant une plus grande étenduë de maçonnerie qui ne faut au-delà de la force des Pouſſées des materiaux, on expoſe l'Etat, ou celui pour qui on travaille à une dépenſe onereuſe qui ſeroit employée ailleurs fort utilement.

Comme perſonne n'a encore traité de ces ſortes de faits que fort imparfaitement. Que Vitruve, ni Vignolle n'en ont rien dit, je me ſuis fait mille reproches à moi-même de n'être pas ſûr des Ouvrages que je pourrois propoſer ſur cette matiere, qu'en ſupoſant des inutilitez ſuperfluës, quoique tous les plus grands Hommes ayent agi de même, & que ceux qui viendront après nous ſuivront également, j'ai voulu haſarder mes conjectures, afin qu'étant vûës de tout le monde, elles obligent quelque plus habile que moi à faire mieux, & à me redreſſer. C'eſt ainſi que les choſes ſe perfectionnent; ſi je ne réuſſis pas mieux qu'un autre, au moins aurai-je devers moi l'avantage d'avoir été le premier à rompre la glace, & à frayer un chemin que d'autres perfectionneront pour

n'avoir plus rien à ſouhaiter ſur une matiere qui fait tant de peine à tous les habiles Architectes qui ont eu l'honneur en partage, & qui doivent rendre compte de leurs actions au Public juſqu'au moindre détail.

DISSERTATION
SUR LES CULE'ES, VOUSSOIRS, PILES ET POUSSE'ES DES PONTS.

CHAPITRE PREMIER.

Des cinq Difficultez proposées aux Sçavans à resoudre.

CES cinq Difficultez sont :

1°. Quelle doit être l'épaisseur des Culées dans toutes sortes de Ponts & Ponteeaux de maçonnerie, à proportion de la grandeur des Arches & Arceaux, & des poids qu'elles doivent suporter.

2°. Quelle doit être la largeur des Piles par raport à l'ouverture des Arches & Arceaux, & des poids dont on les charge.

3°. Quelle doit être la portée des Voussoirs depuis leur intradosse, à leur extradosse, & à toutes sortes de grandeurs d'Arches & d'Arceaux, à l'endroit de la Clef.

4°. Et enfin, quelle est de toutes les Arches & Arceaux fixez sur un même diametre, qui pourra porter des plus grands fardeaux; ou à quelle proportion les uns & les autres détermineront au juste leurs efforts, ou celle de l'Ellipse à quelque surbaissement qu'on veüille la réduire, ou celle à plein ceintre, ou enfin celle à Tiers-point ou Gotique, à quelque hauteur qu'on veüille la faire atteindre.

5°. A ces quatre Propositions on en joint une cinquié-

me, qui eſt de marquer au juſte quel doit être le profil des murs de ſoutenemens pour retenir les terres d'une Chauſſée, des Turcies, des Rempars dans les Fortifications, à toutes ſortes de hauteurs, &c. On prétend que feu Mr le Maréchal de Vauban a donné un pareil Projet pour les Fortifications, qui peut ſervir à tous les cas qu'on propoſe ici, qui peut ſoutenir depuis 10 juſqu'à 80 pieds de hauteur de terre nouvellement tranſportée, & non raſſiſe. Mais comme ce profil n'eſt fondé que ſur l'experience de plus cinq cens mille toiſes cubes de maçonnerie, bâties à cent cinquante Places fortifiées ſous les ordres & ſous le Regne de LOUIS LE GRAND, à quoi il a été toujours employé avec ſuccès, ſans autre preuve. On en demande la démonſtration avec la réſolution des quatre autres Propoſitions précedentes, afin que par des régles certaines on projette ces ſortes d'Ouvrages, & dont perſonne juſques aujourd'hui n'a donné aucune ſolution.

Les Hypotheſes qu'on établira pour principes doivent être connuës certaines & évidentes, dont on ne puiſſe pas douter.

On demande qu'on s'explique avec des termes & un lengage connu, afin que tout le monde l'entende, & en puiſſe juger.

Pour comprendre ce que je raporte ſur les cinq difficultez que je propoſe, il ne faut pas avoir un génie ſuperieur. I'eſpere que le moindre Ouvrier avec le ſens commun, pourra tracer & démontrer ce que j'avance.

1o. Le ſens commun fait bien-tôt juger par le moyen d'un peu de Phyſique, de raiſonnement & dexperience, qu'on comprendra facilement la liaiſon des differens materiaux qu'on employe pour la bâtiſſe des Arches & des voutes ; & que s'il n'y a pas quelque choſe comme la coupe des pierres, ou le mortier qui ſert à leur liaiſon, il ne ſeroit pas poſſible de les conſtruire. Les Anciens ne ſe ſont ſervis que du premier expedient en certains

endroits dans leurs plus beaux Ouvrages, ſans y méler aucun mortier, comme on le remarque à leurs Arches extradoſſées, dont les Vouſſoirs n'ont aucune liaiſon entr'eux à côté & ſous les Arches. Cet exemple ſe juſtifie à l'Aqueduc antique du Gard en Languedoc, & ailleurs; mais même encore au reſtant du corps du bâtiment dans l'Amphitheatre de Niſmes, où toutes les pierres portent à ſec les unes ſur les autres, ſans liaiſon de mortier. Comme auſſi au Temple de Diane près la Fontaine de cette même Ville, voute avec des Arcs-doubleaux alternativement, qui portent ſur des tremeaux entre des niches. On ne doit pas toujours ſuivre ces exemp'es, ſurtout lorſqu'on n'a à employer que de petits materiaux, qui ne pourroient aſſurer l'Ouvrage s'il n'y avoit un fort mortier qui en fît la liaiſon.

2°. On a beſoin de connoître quelque choſe de la Statique, pour faire voir que tout ce qui tourne autour d'un eſſieu, comme dans les baſſins d'une balance qui a ſes bras égaux, ou inégaux, ne ſera jamais en équilibre avec un autre poids, s'ils n'ont entr'eux une égale peſanteur, ou des raiſons réciproques de leurs efforts. C'eſt ainſi qu'on s'aſſure de la Pouſſée des voutes, en leur opoſant des forces qui ont une égale puiſſance.

3o. On doit encore employer les Méchaniques pour juger du pouvoir de tous ces corps, & des forces mouvantes, en ce que les uns qui ſont ſuportez en l'air, peuvent agir contre ceux qui ſont au-deſſous fixes & arrêtez en terre, qu'on ſupoſe inébranlables, & qui les ſuportent, comme eſt l'Arche d'un Pont, une voute qui porte à faux & en l'air, & qui a diverſes puiſſances ſur les Piles & les Culées qui la ſoutiennent, & qu'on ſupoſe inébranlables. Et à ce ſujet la coupe des pierres y eſt abſolument neceſſaire, qui détermine differemment les Pouſſées des unes & des autres par raport à la difference de leurs coupes. Car il n'y a point de Vouſſoir qui étant incliné differemment, quoique portant une

même coupe, il n'agiſſe de toute autre maniere que ceux ſur leſquels il eſt poſé, & au-deſſus duquel on en aura poſé d'autres, qui agiſſent toujours differemment ſuivant la difference de l'inclinaiſon de leurs Plans.

4°. Et enfin la Géometrie eſt neceſſaire à l'intelligence de ces cinq Propoſitions, pour pouvoir meſurer les ſurfaces ou les ſolides de tous ces corps qui ont diverſes puiſſances, afin de les comparer les uns aux autres. Un peu de chacune de ces Sciences avec le ſens commun, ſuffiront pour faire connoître facilement ce que j'avance. Je n'oublie rien pour me rendre aiſé & intelligible, afin que ceux qui ne ſçavent pas pour qui uniquement je travaille, en puiſſent plus facilement juger.

Pour être plus aiſément au fait, je vais raporter tout ce que j'ai pû trouver chez les Auteurs Architectes, afin qu'on ſoit prévenu de leurs idées. Après cela j'établirai la Queſtion pour la réſoudre autant qu'il dépendra de moi & de mes connoiſſances.

CHAPITRE II.

Quelle doit être l'épaiſſeur des Culées dans toutes ſortes de Ponts & Pontceaux de maçonnerie, à proportion de la grandeur des Arches & Arceaux & des poids qu'elles doivent ſuporter.

Obſervations ſur les Auteurs qui ont voulu déterminer la largeur des Culées.

MONSIEUR DE LA HIRE ce Sçavant du ſiécle, prétend avoir démontré la Pouſſée des voutes & déterminé l'épaiſſeur des Pieds-droits qui les ſuportent.

Les voutes dans ſon Ouvrage ſont des Arches ou Arceaux des Ponts & Ponceaux, & les Pieds-droits ſont les Culées en queſtion. Ainſi tout revient au même.

C'eſt un Problême, dit-il, des plus difficiles qu'il y ait dans l'Architecture que de connoître la force que doivent avoir les Pieds-droits des voutes pour en ſoutenir la Pouſſée; & les Architectes n'ont trouvé juſqu'à preſent aucune Regle certaine pour la déterminer. Ce Problême apartient à la Méchanique; & c'eſt par ſon moyen que nous pouvons le réſoudre, en faiſant quelque ſupoſitions dont on convient facilement dans la conſtruction de ces ſortes d'Ouvrages.

On apelle la Pouſſée des voutes, l'effort que font toutes les pierres qui les forment, & qui ſont taillées en coin, qu'on apelle Vouſſoirs, pour écarter les Jambages ou Pieds-droits qui ſoutiennent ces voutes. Et comme ceux qui ont été les moins hardis dans leurs entrepriſes, ont donné une force extraordinaire à ces Pieds-droits pour rendre leurs Ouvrages plus durables, comme la plûpart des Anciens l'ont pratiqué; & que les autres au contraire ont été trop hardis en faiſant ces Pieds-droits trop foibles, & ſi délicats qu'ils ne paroiſſent pas pouvoir porter ſeulement la charge qui eſt au-deſſus: On a crû qu'il falloit chercher dans la Géometrie une Regle ſur laquelle on pût s'aſſurer pour déterminer la force dont on doit les faire.

On remarque ordinairement que lorſque les Pieds-droits d'une voute ſont trop foibles pour en ſoutenir la Pouſſée, la voute ſe fend vers le milieu, entre ſon impoſte & le milieu de ſa Clef. C'eſt pourquoi on peut ſupoſer que dans la moitié ſuperieure du demi-arc, tous les Vouſſoirs ſont ſi bien liez les uns aux autres, qu'ils ne forment que comme une ſeule pierre. Et c'eſt ſur cette ſupoſition, & ſur la ſolidité de la fondation où les Pieds-droits ſont aſſis, que l'on établit la démonſtration de la Regle que l'on trouvera dans la ſuite.

il n'y a pas d'autre moyen d'égaler ces differentes parties, qu'en augmentant à proportion les Touts dont elles sont parties; c'est-à-dire, qu'il faut que le second Voussoir soit plus pesant que le premier, le troisiéme plus que le second, & ainsi de suite jusqu'au dernier qui doit être infiniment pesant; parce qu'il ne fait nul effort pour tomber, & qu'une partie nulle de sa pesanteur ne peut-être égale aux efforts finis des autres Voussoirs, à moins que cette pesanteur ne soit infiniment grande. Pour prendre cette même idée d'une maniere plus sensible, & moins Métaphysique, il n'y a qu'à faire reflexion que tous les Voussoirs, hormis le dernier, ne pourroient laisser tomber un autre Voussoir quelconque sans s'élever, qu'ils résistent à cette élevation jusqu'à un certain point déterminé par la grandeur de leur poids, & par la partie qu'ils en exercent, qu'il n'y a que le dernier Voussoir qui puisse en laisser tomber un autre, sans s'élever en aucune sorte, & seulement en glissant orizontalement, que les poids tant qu'ils sont finis n'apportent aucune résistance au mouvement orizontal, & qu'ils ne commencent à y en aporter une finie que quand on les conçoit infinis.

M. de la Hire dans son Traité de Méchanique imprimé en 1695, a démontré quelle étoit la proportion selon laquelle il falloit augmenter la pesanteur des Voussoirs d'un Arc demi-circulaire, afin qu'ils fussent tous en équilibre. Ce qui est la disposition la plus sûre que l'on puisse donner à une voute pour la rendre durable. Jusques-là les Architectes n'avoient eu aucune Regle précise & ne s'étoient conduits qu'en tâtonnant. Si l'on compte les degrez d'un quart de cercle, depuis le milieu de la Clef de voute jusqu'à un Pied-droit, l'extremité de chaque Voussoir apartiendra à un Arc d'autant plus grand qu'elle sera éloignée de la Clef. Et il faut par la Regle de M. de la Hire, augmenter la pesanteur d'un Voussoir par-dessus celle de la Clef autant que la tangente de l'Arc

de

de ce Vouſſoir l'emporte ſur la tangente de l'Arc de la moitié de la Clef. La tangente du dernier Vouſſoir devient neceſſairement infinie, & par conſequent auſſi ſa peſanteur. Mais comme l'infini ne ſe trouve pas dans la pratique, cela ſe réduit à charger autant qu'il eſt poſſible les derniers Vouſſoirs, afin qu'ils reſiſtent à l'effort que fait la voute pour les écarter, qui eſt ce qu'on apelle la Pouſſée.

M. Parent a cherché quelle ſeroit la courbure exterieure, ou l'extradoſſe d'une voute dont l'intradoſſe ſeroit circulaire, & tous les Vouſſoirs en équilibre par leur peſanteur, ſelon la Regle de M. de la Hire. Car il eſt clair que tous ces Vouſſoirs inégaux dans une certaine proportion feroient en dehors une certaine courbure reguliere, il ne l'a trouvée que par points, mais d'une maniere fort ſimple. De ſorte que par ſa Méthode on pourroit aſſez facilement conſtruire une voute dont on ſeroit ſûr que tous les Vouſſoirs ſeroient en équilibre.

Un fruit conſiderable de la recherche de M. Parent, c'eſt qu'il a découvert en même temps la meſure de la Pouſſée de la voute, ou quel raport a cette Pouſſée au poids de la voute. On ſçavoit ſeulement que cet effort étoit très grand, & on y opoſoit de groſſes maſſes de Pierres, ou Culées, plûtôt trop fortes, que trop foibles, mais on ne ſçavoit point préciſément où il s'en falloit tenir. On pourra le ſçavoir preſentement, les Arts ſe ſentent toujours du progrès de la Géométrie, &c.

Voici ſur quelles Regles tous ceux qui ſe mêlent de bâtir ſe conduiſent, ou ſe ſont conduits juſqu'aujourd'hui en fait de Pieds-droits qui ſuportent les voutes, ou bien les Culées dans les Ponts.

Le Sçavant Pere Deran dans ſon Traité de la coupe des pierres, & M. Blondel Architecte du Roy, un des plus habiles Hommes que nous ayons eu dans le Siecle paſſé, & dans ſon Traité d'Architecture, tablent ſur les mêmes Operations comme tous les autres qui ſont venus après eux.

Dans quelque eſpece de voute, ou d'Arche de Pont que ce puiſſe être, diſent-ils, elliptique, à plein ceintre, à tiers-point & à portion de cercle, diviſez en la circonference dans l'intradoſſe en trois parties égales, Planche premiere, Figure premiere, comme l'on voit dans la Figure à plein ceintre en *AO*, *OP*, & *PM*, prolongez en une *PM* en *S*, en ſorte que *MS*; ſoit égale à *PM*. Faites tomber ſur *AR*, Diametre prolongé du Point *S*, la perpendiculaire *SR*, qui déterminera l'épaiſſeur de la Culée par *MR*, prolongez cette perpendiculaire en *Q*, juſqu'à la rencontre de *EQ*, continuée, qui donnera l'épaiſſeur de la maçonnerie juſqu'au deſſous de l'intradoſſe.

Cette Operation n'eſt point prouvée pour faire voir qu'elle ſoit juſte ou veritable. Ainſi ce n'eſt rien dire, & c'eſt donner au haſard que de la ſuivre.

Ce qui eſt le plus à remarquer dans la conſtruction de tous ces differens Arcs, dit M. Blondel, c'eſt la difference de leurs Pouſſées; c'eſt-à-dire de la force qu'ils ont chacun en particulier à charger plus ou moins les Piles, ou les Pieds-droits qui les portent; car il eſt certain que plus un Arc eſt ſurmontée, & moins il pouſſe. Comme au contraire les Arcs ſurbaiſſez ſont ceux dont la Pouſſée eſt la plus forte, laquelle s'augmente, ou diminuë ſuivant la difference du plus ou du moins de ſon ſurbaiſſement. Ainſi il eſt à propos de donner des épaiſſeurs differentes aux Piles, ou aux pieds droits, ſuivant la difference des Pouſſées, en conformité de l'Operation que nous venons de citer ci-devant.

Voici ce qu'il a ſuivi ſur cette difficulté dans l'execution de ſon Pont de Xaintes. Il fait les Piles comme 3 à 8, par raport à l'ouverture des Arches, & la Pile du bout vers le Pont-levis qui ſert de Culée, & qui eſt coupée, il y donne un ſixiéme de plus de largeur, à cauſe qu'elle doit ſoutenir de ce côté, la Pouſſée de tous les Arcs qui ſont à ceintre ſurbaiſſé; ſurquoi il ſera facile

de faire un compte pour ſçavoir s'il a ſuivi la Méthode qu'il nous preſcrit, dont il fait une Regle generale.

Palladio nous dit que les têtes des Ponts qu'il apelle Culées, doivent être très ſolides, les faire aux endroits où les rivages ſont de roc, ou de tuf, ou de bon terrain, autrement il faut les affermir par l'Art, par d'autres Piles, ou par d'autres Arcs.

Parlant enſuite des Arcs, il dit que les plus forts ſont à plein ceintre, parce qu'ils portent entierement ſur les Piles, ſans ſe pouſſer les uns les autres. Quand on eſt contraint par la trop grande hauteur, on peut les faire à Arcs diminuez, ou ſurbaiſſez, enſorte que leur hauteur à plomb ſur la ligne de leur corde ſoit le tiers de la même corde, auquel cas il faut extremement fortifier les Culées.

Dans la Deſcription qu'il fait du Pont de Rimini bâti par Auguſte, il donne ſept pieds & demi aux Culées qui ſuportent des Arches de vingt pieds d'ouverture. Il donne enſuite les proportions de celui bâti ſur la Bachiglione Pont antique, où il fait les Culées de trois pieds & demi de large, ſuportant des Arches de vingt-deux pieds d'ouverture.

Les Culées du Pont antique ſur la Rerone, n'ont non plus que trois pieds & demi de large, & ſuportent des Arches de vingt-cinq pieds d'ouverture, ſuivant qu'il nous dit.

Et c'eſt-là tout ce que les Architectes nous raportent des Culées des Ponts; ſurquoi certainement on ne peut prendre aucunes meſures pour en faire une Regle generale, & pour s'y aſſurer, ni même donner aucune raiſon de ce qu'on fait. Je vais l'entreprendre ſans aucun préambule.

Si l'on examine la Figure premiere. Planche premiere, on verra que *AM*, eſt le diametre d'une Arche à plein ceintre *AEM*, ſurbaiſſée, Gothique, ou toute autre qu'on voudra, dont on ſouhaite trouver la Pouſſée pour

y opoſer une Culée, ou une puiſſance égale.

Prolongez indéfiniment le Diametre *MA*, du côté de *C*, toujours de niveau.

Elevez la perpendiculaire *AD*, indéfinie à la naiſſance de l'Arche *A*, & dont le point *A*, doit être regardé comme un point d'appui, & inébranlable.

Tirez encore du point d'appui *A*, au ſommet de l'Arche, ou au milieu de la Clef dans l'intradoſſe la ligne *AE*, & du point d'apui *A*, & de l'ouverture *AE*, décrivez le quart de cercle *DEB*, qui coupera *AM*, en *B*, & *AD*, indéfinie en *D*. Il eſt certain que *AB*, *AE*, & *AD*, ſont égaux par l'Operation comme rayons d'un même cercle. Faites auſſi *AC*, égal à *AB*.

Tirez enſuite l'hypothenuſe *BD*, qui coupera *AE*, en *I*.

Abbaiſſez du point *I*, la perpendiculaire *IL*, ſur *AD*, qui ſera moitié de *AB*.

Du ſommet *E*, tirez l'indéfinie *EG*, parallele à *BC*, qui coupera *AD*, en *H*, & portez *IL*, de *H*, en *G*, pour ſervir de Culée à l'Arche *AEM*, en abaiſſant *GV*.

DEMONSTRATION.

1o. Si l'on examine la diſpoſition de cette Figure, on verra que *CB*, étant de niveau, & *AB*, étant conſideré comme la moitié d'une Platebande, d'une poutre, &c. Elle ne pourra reſter dans cette ſituation, ſi on ne lui opoſe depuis *A*, en *C*, une égale puiſſance au-delà de ſon point d'apui *A*, qui eſt inébranlable. Or *AC*, eſt égal à *AB*, ſoit en longueur, ſoit en force, ſoit en peſanteur, &c. Donc *AC*, tient en raiſon & en équilibre *AB*. Supoſons ici que *AB*, ſoit de 90 degrez de force, afin de rendre la Démonſtration plus ſenſible à un chacun.

2o. Mais cette moitié de Platebande *AB*, eſt élevée perpendiculairement ſur elle-même au point d'apui *A*, en *AD* de maniere que n'inclinant ni d'un côté, ni

d'autre, elle ne doit nullement pouſſer ni vers *B*, ni vers *C*, comme elle faiſoit auparavant, donc il n'y a rien à lui opoſer pour la tenir en raiſon. Le point d'appui *A*, ſur lequel elle porte, ſuffit pour cela que nous ſupoſons ici comme inébranlable ; & partant la Platebande *AB*, diſpoſée en *AD*, perpendiculairement, n'aura aucune Pouſſée que nous exprimons par zero, au lieu qu'étant dirigée auparavant de niveau en *AB*, ſes forces étoient de 90 degrez, ou telles autres qu'on aura ſupoſées.

3°. Enfin cette même Platebande *AB*, de 90 degrez de force, étant dreſſée en *AE*, inclinée de 45 degrez entre *AD* zero, & *AB* de niveau, il n'y a pas de doute qu'empruntant les forces des unes & des autres de ces diſpoſitions, elle ne devienne moyenne proportionnelle entre les deux *AB*, *AD*, enſorte que ſi la premiere a 90 degrez de force en Pouſſée, & que l'autre n'en ait point, *AE*, qui gardera le milieu entre les deux n'en aura que 45, & partant la moitié de *AB*, qui eſt *AN*, lui ſuffira pour la retenir, qui eſt la même que *IL*, ou *HG*, ſuffiront pour contrebalancer *AE*, ce qu'il falloit faire voir. De maniere que *AB*, moitié de la Platebante de 90 degrez de force, étant à *AD*, zero, comme *IL*, moitié de *AB*, puiſſance de 45 degrez à *LD*, zero, & en raiſon reciproque, la Pouſſée *AE*, de l'Arche *AEM*, ſera *HG*, comme celle de la Platebande *AB*, ſera *AC*, ce qu'il falloit démontrer.

Pour trouver les Pouſſées des Arches ſurbaiſſées qui ſont au-deſſous du plein ceintre, & celles des Arcs Gothiques qui ſont au-deſſus, on opere de la même maniere, & les unes & les autres étant comparées avec la Démonſtration de celle à plein ceintre, & dont *DB*, détermine toujours les Pouſſées en *IL*, on prouve également, & ſans difficulté la force & la puiſſance des unes & des autres.

Par tout ce que deſſus on verra donc que *MR*, qui

eſt la Culée que le Pere Deran, & M. Blondel rapportent, n'eſt pas la même que celle de *AV*, qu'on vient de démontrer.

Que ſi l'Arche *AEM*, étoit changée en une Platebande *AM*, la moitié *AF*, ſeroit retenuë par *AT*, qui lui eſt égale, &c.

Il n'y a perſonne ce me ſemble, qui ſans même beaucoup de Géometrie comme ſont la plûpart des Maîtres Maçons, des Apareilleurs, & des Tailleurs de Pierres, ne puiſſent comprendre ce que j'avance, le tracer, & le démontrer ſur toutes ſortes d'Arches ſans beaucoup d'operation.

DE LA PLATEBANDE.

Planche deuxiéme, Figure quatriéme.

Soit *GA*, *HC*, les bords des Murs des Culées, ou plûtôt des Pieds-droits, contre leſquels il faut apuyer une Platebande.

Soit *AC*, l'eſpace entre les murs qui marque la longueur de la Platebande, qui ſera de dix pieds, de dix toiſes, ou telles autres meſures qu'on voudra.

Tirez la ligne *CA*, & de cette ouverture de Compas *AC*, faites le triangle équilateral *AFC*, du point *F*, & de la même ouverture de Compas *FA*, décrivez la portion de cercle *AEC*, que vous diviſerez en deux également au point *E*, ſur l'Arc *AEC*, la hauteur *BE*, qui eſt environ un huitiéme de *AC*, donnera la hauteur de la Platebande pour la coupe des Clavaux.

Prolongez enſuite *CA*, en *D*, enſorte que *AD*, ſoit égal à *BA*, moitié de *AC*, c'eſt ſans difficulté que la Pouſſée de *AB*, étant égale à la réſiſtance que lui fait *DA*, la Platebande ne pourra pas pouſſer le mur *GD*, au-delà de l'eſſieu *GA*; Ainſi *AD*, déterminera l'épaiſſeur de la Culée, des Pieds-droits, ou des murs qui doivent ſuporter l'effort de la Platebande, qu'on employe

plûtôt dans les Bâtimens civils, pour ſuporter des Plafonds, des Galleries, ou d'autres paſſages au travers d'une cour, & dans des Egliſes pour ſervir de Tribunes, &c. qu'à des Ponts. On en voit une très belle dans l'Egliſe des Reverends Peres Jeſuites à Niſmes, faite ſous la conduite de feu le Reverend Pere Mourgues, & du Deſſein de feu Sieur Cubiſol, habile Architecte, à laquelle il a donné beaucoup moins de hauteur *BE*, qu'on n'en donne ici, ſoit parce qu'il étoit aſſuré de la force des pierres, ſoit parce que la coupe avoit été bien ſuivie. Comme ſon deſſein eſt tout-à-fait hardi; je vais le raporter.

La Platebande en queſtion *AC*, a quatre toiſes, deux pieds, ſix pouces de longueur. Les Clavaux ont un pied d'épaiſſeur. La hauteur de leur coupe *BE*, eſt de deux pieds vers la Clef. A chaque bout *AG*, *CH*, ils commencent par deux pieds quatre pouces. Cette Platebande avoit de relevée ou de bombement, quand on poſa les Clavaux ſur les Ceintres environ ſix à ſept pouces à l'endroit de *B*. Elle deſcendit de près de trois pouces après qu'on en eut ôté le Ceintre ou ſon étayement. De maniere qu'elle bombe aujourd'hui d'environ quatre pouces au-deſſus de *B*; les joints ſe ſerrerent à meſure qu'on la déceintra, ce qui la fit deſcendre d'environ les trois pouces en queſtion.

La pratique dans les Platebandes, & la connoiſſance qu'on a de la force des pierres qu'on employe plus ou moins ſolides & dures, font que la hauteur *BE*, peut être plus ou moins grande. Et en cela nous n'avons encore trouvé aucune Regle dans les Méchaniques qui puiſſe le déterminer, faute d'experiences. C'eſt à la prudence de l'habile Architecte à en décider, s'il réuſſit, tout le monde l'eſtime & l'admire; ſi ſon ouvrage écroule on le mépriſe & on en rit.

Voici cependant ſurquoi on pourroit tabler des Regles pour la force ou la conſiſtance des pierres, par

tout également ſur tous les dix Dez, & ainſi les uns étant plus chargez que les autres, les premiers écraſeront ſous le tas, & les autres de ſuite; ce qui eſt la cauſe des éclats de pierres des Vouſſoirs, & de tous autres corps qui ne ſont pas chargez partout également ſur les Plans de leurs ſuperficies, ou de leurs lits.

CHAPITRE III.

Quelle doit être la largeur des Piles, par rapport à l'ouverture des Arches & Arceaux; & des poids dont on les charge.

LA largeur des Piles doit être déterminée préciſément à la naiſſance des Arches. Perſonne n'a donné encore aucune Regle certaine là-deſſus. Je vais rapporter ce que les plus habiles Architectes nous ont dit ſur ce fait.

Leon Baptiſte Albert veut que les Piles à un Pont, doivent être pareilles en nombre & en grandeur. Leur largeur doit être le tiers de celle de l'ouverture de l'Arche.

Palladio dit que les Piles doivent être en nombre pair; afin qu'il y ait un Arche au milieu, où eſt ordinairement le plus grand courant de l'eau. Les Piles ne doivent pas avoir moins en groſſeur d'une ſixiéme partie, ni ordinairement plus d'un quart de la largeur de l'Arche. Après cela Palladio rapporte quelques exemples des Ponts antiques, & dit que celles du Pont antique de Rimini ſont de onze pieds, & les Arches de 25 d'ouverture, qu'au Pont qui eſt ſur la Bachiglione, qui eſt auſſi antique, les Piles ont 5 pieds, & les Arches 30 d'ouverture. Le Pont ſur la Rerone a les Piles auſſi de 5 pieds qui ſupportent une Arche de 29 pieds d'ouverture.

Palladio donne enſuite un Projet de Pont, où il a fait les Piles de deux toiſes de large, qui doivent ſupporter une Arche de dix toiſes d'ouverture.

Serlio dit que les Piles du Pont Sixte à Rome ont le tiers de la largeur des grandes Arches. Que les Piles du Pont Saint-Ange, autrefois Pont Adrien, ſont de la moitié de la largeur de la grande Arche qui eſt à plein cintre. Qu'au Pont de Quatro-Capi, Tarpejus, ou anciennement Fabricius, les Piles ſont auſſi de la moitié de la largeur des Arches à plein ceintre : Et enfin au Pont Milvius, à preſent Ponte-Mole, les Piles ſont auſſi de la moitié de la largeur des Arches.

Blondel fait les Piles de ſon Pont de Xaintes comme à 8, par rapport à l'ouverture des Arches.

Les Piles du [illegible] antique du Gard ont deux toiſes de large, elles [illegible] ent trois Arcades, dont les deux [illegible] toiſes d'ouverture ſur une hauteur [illegible]es, qui eſt un poids immenſe ſur un ſi [illegible] deux toiſes. On aſſure que les Tours de Notre-Dame de Paris n'ont que 32 toiſes de hauteur, ſi cela eſt elles ne ſeroient élevées au-deſſus du Pont du Gard que d'environ ſept toiſes.

Les Piles du Pont-Neuf à Paris n'ont que 15 pieds de large, ou environ pour la maîtreſſe Arche.

Celles du Pont Royal des Thuilleries n'ont que deux toiſes un pied ſix pouces ou environ, & ſupportent une Arche de douze toiſes d'ouverture dans celle du milieu.

Celles du Pont-Neuf de Toulouſe ont quatre toiſes de large ou environ ; & ſupportent des Arches de 15 à 16 toiſes d'ouverture, ou environ.

Tant de varieté dans tous ces ouvrages, nous doivent faire penſer que leurs Auteurs n'ont encore obſervé aucune Regle generale ni certaine, qui ſoit fondée ſur des principes démontrez pour établir les Piles des Ponts. Cependant on peut tirer de tous des modeles pour nous ſervir dans l'occaſion ; il n'y a pas de doute que les ha-

biles Architectes qui ont conduit tous ces Ouvrages, n'ayent raisonné dans tous les Projets des Piles avant leurs constructions. Et pour déterminer enfin la difficulté, & la réduire, on doit raisonnablement le penser ainsi en leur faveur. Je ne doute nullement qu'une Pile de deux toises de large toute construite de gros blots de pierre de taille, comme est celle du Pont antique du Gard, qui porte plus de poids qu'aucun autre qui soit peut être dans l'Univers, ne suffise pour supporter plûtôt l'effort d'une Arche de 20 toises d'ouverture, que ne fera une autre Pile de quatre toises de large une Arche de 10, & qui ne sera construite que de pierre de taille pour parement, & le dedans du corps de l'Ouvrage de simple limosinage, ou de moilons, celle-ci effondrera plûtôt que la premiere, elle tassera sous la pesanteur de la charge, & la derniere sera inébranlable. C'est sur ces principes, & sur l'emploi des materiaux plus ou moins solides, & differemment arrangez, qu'on doit faire attention, & déterminer plus ou moins grande la largeur des piles dans toutes sortes de Ponts.

Les mêmes materiaux employez en differens Pays, qui ont de consistance les uns plus que les autres, dont on s'est servi pour bâtir des Portes de Villes, des Fortifications, des Tours, des Clochers, des Ponts, des Eglises, &c. peuvent être examinez afin d'en tirer l'avantage qu'on souhaite pour projetter un Pont plus ou moins grand dans ces lieux. Et quoique par tous ces exemples je me sois fait une Regle pour déterminer les Piles dans toutes sortes de Ponts suivant la Table ci-après, qui est un cinquiéme dans une Arche de dix toises d'ouverture; on pourra donner plus ou moins de largeur aux Piles par raport à la solidité plus ou moins forte des materiaux qu'on y employera. Avec cette remarque que si le Lit de la Riviere est fort spacieux, on peut leur donner davantage de largeur, parce qu'on ne craint pas alors de resserrer les eaux dans le temps des inondations,

& au contraire dans les Lits de Rivieres qui ſont trop reſſerrées & encaiſſées, il eſt très important de ne donner aux Piles des Ponts qu'on y conſtruit que le moins de largeur qui ſe pourra, pour pouvoir ſuporter ſans crainte la charge des Arches : Surtout quand on y eſt ainſi contraint par la diſpoſition peu favorable des lieux.

Pour conſtruire la Table que je donne ci-après, j'ay obſervé cette proportion d'un cinquiéme de largeur aux Piles par raport à l'ouverture des Arches, depuis celles de 20 pieds d'ouverture au-deſſus, & de celles qui ſont au-deſſous juſqu'à un Arceau de trois pieds d'ouverture, & même d'un pied. On trouve dans la Table que la Pile doit avoir un pied dix pouces de large pour celui de trois pieds, & un pied ſix pouces pour celui d'un pied d'ouverture qu'on peut pratiquer pour quelque égoût, ou pour quelque conduite d'eau peu conſiderable, leſquelles Piles on peut faire toutes de pierre de taille, quand par la mauvaiſe ſituation du lieu on y ſera obligé. Et tout cela eſt proportionné non ſeulement à la maſſe de maçonnerie que doivent ſuporter les Piles, mais encore aux voitures qui doivent y paſſer deſſus.

Comme on ne peut connoître la ſolidité des materiaux qu'en en faiſant des épreuves, afin de ſçavoir juſqu'où peut aller leur effort & la peſanteur dont on les chargera, on en pourra faire des experiences comme on a raporté au Chapitre precedent, ſur leſquelles on tablera, puiſqu'il n'y a aucune regle qui détermine au juſte la largeur des Piles plûtôt d'une maniere que d'une autre. La Table que je donne de la largeur des Piles à toutes ſortes d'Arches juſqu'à celle de 20 toiſes d'ouverture, eſt proportionnée autant qu'il m'a été poſſible ſur tout ce qui a été fait juſqu'ici, que j'ai trouvé propre à faire des obſervations ſur cette matiere.

CHAPITRE IV.

Quelle doit être la portée des Vouſſoirs depuis leur intradoſſe à leur extradoſſe, à toute ſorte de grandeur d'Arche & d'Arceau à l'endroit de la Clef.

VOICI ce que raportent les plus habiles Architectes qui ont écrit ſur cette matiere.

M. Blondel prétend que l'on n'a pas à Paris de la pierre auſſi ſolide comme les Romains ont en Italie pour bâtir des Ponts. Que c'eſt pour ſuppléer à ce défaut qu'on a fait aux Pont-Neuf & des Thuilleries des Vouſſoirs ſans fin & rallongez, & même encore aſſurez par des retours & des aſſiſes à croſſettes pour faire infiniment plus de liaiſon & de retenuë: Au lieu que dans les Ponts antiques extradoſſez on voit une hardieſſe qu'on ne trouve pas dans ceux des Modernes, qui ont beaucoup plus d'épaiſſeur dans les Arches à l'endroit de la Clef.

Le Pont de Toulouſe peut-être mis ſans difficulté en parallèle avec les plus beaux Ponts de l'Europe. Il n'eſt cependant bâti que de briques. Seulement aux angles, aux têtes des Arches, & à quelques chaînes dans l'intradoſſe on y a employé des pierres de taille qui ne ſont certainement que la principale partie de ſes ornemens; & l'on peut dire que quoique les Arches qui ont environ 16 & tant de toiſes d'ouverture, ne ſont faites cependant qu'avec de la brique, aſſiſes en coupe ſuivant la portée que pourroient faire des Vouſſoirs, ou pendans. De maniere que cette diſpoſition ainſi bien établie, jointe au bon mortier qu'on y a employé, & qui en fait la liaiſon, forme un Ouvrage qui reſſemble être tout d'une piece, quoique compoſé de fort petits materiaux. C'eſt pourquoi l'arrangement joint à la ſolidité de ces mêmes materiaux, en fait toute la bonté.

Leon Baptiſte Albert dit que la hauteur du bandeau des Arches dans les Ponts conſiderables, qui eſt ce que nous apellons les Vouſſoirs ou leur portée depuis l'intradoſſe à leur extradoſſe, quand on les détermine ainſi dans des Arches extradoſſées, ne doit jamais être moindre d'un quinziéme de la largeur de l'ouverture des Arches qu'elles forment. C'eſt ſur cela que j'ai établi la colomne des Vouſſoirs dans la Table, en ſupoſant la maçonnerie toute faite avec de gros blots de pierre de taille très dure. Et c'eſt ſur ces mêmes principes que les Vouſſoirs du Pont antique du Gard ſont faits. Cependant je ne laiſſe pas par une autre colomne de déterminer les mêmes Vouſſoirs lorſqu'on n'a que des Pierres tendres ou molles à employer.

Palladio dit en fait des Vouſſoirs que les Arcs des Ponts doivent être faits de pierres fort longues & bien jointes; ainſi il ne détermine pas leur longueur parlant du Pont de Rimini, dont les Arches ſont à plein ceintre, les Vouſſoirs ou le bandeau à un dixiéme de l'ouverture des Arches qui ont 25 pieds de diametre.

Dans celui de la Bachiglione dont les Arches ſont ſurbaiſſées, celle du milieu de 30 pieds d'ouverture, la hauteur de ſon bandeau eſt d'un douziéme de ſon diametre, & l'eſpace au-deſſus de la Clef de la grande Arche, qui eſt entre le bandeau & la corniche, eſt égale à la moitié du bandeau.

Dans le Pont antique de la Rerone, comme les deux qui precedent ſur une Arche de 29 pieds d'ouverture, le bandeau a la même proportion que le precedent.

Dans un deſſein particulier que donne Palladio d'un très beau Pont qu'il a projetté, dont la grande Arche a 10 toiſes de diametre ſurbaiſſée, ne fait le bandeau ou la longueur des Vouſſoirs que d'un dix-ſeptiéme de la largeur de la grande Arche, & un quatorziéme de celles des petites qui ſont de huit toiſes d'ouverture.

Voici ce que nous raporte Serlio; dans le Pont Pa-

latin à Rome, anciennement Senatorius, il a remarqué que le bandeau de l'Arc dans ſa plus grande hauteur, eſt un douziéme de la largeur de l'Arche.

Qu'au Pont de Quatro-Capi anciennement Fabricius, dont il ne reſte que deux Arches antiques, le bandeau des Arcs qui eſt de façon ruſtique, & dont un Vouſſoir eſt plus allongé l'un que l'autre alternativement, celui qui a plus de portée eſt d'un dixiéme de la largeur de l'Arche.

Le Pont Milvius a ſon bandeau en ſaillie en forme de plinte toute unie, & dont la hauteur eſt un dixiéme du diametre de l'Arche. C'eſt-là tout ce que nous ont laiſſé les plus habiles Architectes en fait de proportions des Vouſſoirs.

Table de proportion de toutes les parties principales des Ponts & Ponceaux à plein ceintre, depuis un Arceau d'un pied d'ouverture, juſqu'à une Arche de 20 toiſes ou de 120 pieds, de leurs differentes Culées de leurs Piles, & des Vouſſoirs.

Ouverture des Arches	Culées.	Piles.	Vouſſoirs de pierres dures.	Vouſſoirs de pierres tendres.
Pieds.	Pié.Pou.Li.	Pié.PouLi.	Pié. Pou. Li.	Pié.Pou.L.
1	2..6..6.	1..6..0.	1..0..6.	1..6..0.
2	2..9..0.	1..8..0.	1..1..0.	1..7..2.
3	2.11..6.	1.10..0.	1..1..6.	1..8..4
4	3..2..0.	2..0..0.	1..2..0.	1..9..6.
5	3..4..6.	2..2..0.	1..2..6.	1.10..8.
6	3..7..0.	2..4..0.	1..3..0.	2..0..0.
7	3..9..6.	2..6..0.	1..3..6.	2..0..8.
8	4..0..0.	2..8..0.	1..4..0.	2..1..6.
9	4..2..6.	2.10..0.	1..4..6.	2..2..3.
10	4..5..0.	3..0..0.	1..5..0.	2..3..0.

Ouverture

Ouverture des Arches.	Culées.			Piles.			Voussoirs de pierres dures.			Voussoirs de pierres tendres.		
Pieds.	Pié.	Pou.	Li.	Pié.	Pou.	Li.	Pié.	Pou.	Li.	Pié.	Pou.	Li.
11	4	6	9.	3	1	3.	1	5	6.	2	4	0.
12	4	8	6.	3	2	6.	1	6	0.	2	4	6.
13	4	9	9.	3	3	9.	1	6	6.	2	5	0.
14	5	0	0.	3	5	0.	1	7	0.	2	6	0.
15	5	1	9.	3	6	3.	1	7	6.	2	6	9.
16	5	3	6.	3	7	6.	1	8	0.	2	7	0.
17	5	5	3.	3	8	9.	1	8	6.	2	8	0.
18	5	6	0.	3	9	0.	1	9	0.	2	9	0.
19	5	7	9.	3	10	3.	1	9	6.	2	9	3.
20	5	10	0.	4	0	0.	1	10	0.	2	9	6.
21	6	0	11.	4	2	5.	1	10	6.	2	9	9.
22	6	4	0.	4	5	0.	1	11	0.	2	10	0.
23	6	6	6.	4	7	0.	1	11	6.	2	10	3.
24	6	9	7.	4	9	7.	2	0	0.	2	10	6.
25	7	0	6.	5	0	0.	2	0	6.	2	10	9.
26	7	3	5.	5	2	5.	2	1	0.	2	11	0.
27	7	6	6.	5	5	0.	2	1	6.	2	11	3.
28	7	9	0.	5	7	0.	2	2	0.	2	11	6.
29	7	11	7.	5	4	7.	2	2	6.	2	11	9.
30	8	3	0.	6	0	0.	2	3	0.	3	0	0.
31	8	5	11.	6	2	5.	2	3	6.	3	0	10.
32	8	9	0.	6	5	0.	2	4	0.	3	1	8.
33	8	11	0.	6	7	0.	2	4	6.	3	2	6.
34	9	2	7.	6	9	7.	2	5	0.	3	3	0.
35	9	5	6.	7	0	0.	2	5	6.	3	3	10.
36	9	6	6.	7	2	6.	2	4	0.	3	4	0.
37	9	9	6.	7	5	0.	2	4	6.	3	4	6.
38	10	0	0.	7	7	0.	2	5	0.	3	5	0.
39	10	3	1.	7	9	7.	2	5	6.	3	5	6.
40	10	8	0.	8	0	0.	2	8	0.	3	8	0.
41	10	11	3.	8	2	5.	2	8	10.	3	8	10.

Ouver-ture des Arches.	Culées..	Piles.	Voussoirs de pierres dures.	Voussoirs de pierres tendres.
Pieds.	Pié. Pou. Li.	Pié. Pou. Li.	Pié. Pou. Li.	Pié. Pou. Li.
42	11.2..8.	8..5..0.	2..9.8.	3..9.8.
43	11.5..6.	8..7..0.	2.10.6.	3.10.6.
44	11.8.11.	8..9..7.	2.11.4.	3.11.4.
45	11.0..0.	9..0..0.	3..0.0.	4..0.0.
46	12.3..3.	9..2..5.	3..0.10.	4..0.10.
47	12.6..8.	9..5..0.	3..1.8.	4..1.8.
48	12.10.0.	9..7..0.	3..2.6.	4..2.6.
49	13.0.11.	9..9..7.	3..3.4.	4..3.0.
50	13.4..0.	10.0..0.	3..4.0.	4..3.10.
51	13.7..3.	10.2..5.	3..4.10.	4..4.8.
52	13.10.8.	10.5..0.	3..5.8.	4..5.6.
53	14.1..6.	10.7..0.	3..6.6.	4..6.4.
54	14.4.11.	10.9..7.	3..7.4	4..7.2.
55	14.8..0.	11.0..0.	3..8.0.	4..8.0.
56	14.11.3.	11.2..5.	3..8.10.	4.8.10.
57	15.2..8.	11.5..0.	3..9.8.	4..9.7.
58	15.5..6.	11.7..0.	3.10.6.	4.10.3.
59	15.8.11.	11.9..7.	3.11.4.	4.11.2.
60	16.0..0.	12.0..0.	4..0.0.	5..0.0.
61	16.3..3.	12.2..5.	4..0.10.	5..0.10.
62	16.6..8.	12.5..0.	4..1.8.	5..1.8.
63	16.9..6.	12.7..0.	4..2.6.	5..2.6.
64	17.0.11.	12.9..7.	4..3.4.	5..3.0.
65	17.4..0.	13.0..0.	4..4.0.	5..3.10.
66	17.7..3.	13.2..5.	4..4.10.	5..4.8.
67	17.10.8.	13.5..0.	4..5.8.	5..5.6.
68	18.1..6.	13.7..0.	4..6.6.	5..6.4.
69	18.3.11.	13.9..7.	4..5.4.	5..7.2.
70	18.6..0.	14.0..0.	4..6.0.	5..8.0.
71	18.11.3.	14.2..5.	4..8.10.	5..8.10
72	19.3..8.	14.5..0.	4..9.8.	5..9.7

Ouverture des Arches.	Culées.			Piles.			Voussoirs de pierres dures.			Voussoirs de pierres tendres.		
Pieds	Pié.	Pou.	Li.	Pié.	Pou.	Li.	Pié.	Pou.	Li.	Pié.	Pou.	Li.
73	19.	5.	6.	14.	7.	0.	4.	10.	6.	5.	10.	3.
74	19.	8.	11.	14.	9.	7.	4.	11.	4.	5.	11.	2.
75	20.	0.	0.	15.	0.	0.	5.	0.	0.	6.	0.	0.
76	20.	3.	3.	15.	2.	5.	5.	0.	10.	6.	0.	10.
77	20.	6.	8.	15.	5.	0.	5.	1.	8.	6.	1.	8.
78	20.	9.	6.	15.	7.	0.	5.	2.	6.	6.	2.	6.
79	21.	0.	11.	15.	9.	7.	5.	3.	4.	6.	3.	0.
80	21.	4.	0.	16.	0.	0.	5.	4.	0.	6.	3.	10.
81	21.	7.	3.	16.	2.	5.	5.	4.	10.	6.	4.	8.
82	21.	10.	8.	16.	5.	0.	5.	5.	8.	6.	5.	6.
83	22.	1.	6.	16.	7.	0.	5.	6.	6.	6.	6.	4.
84	22.	4.	11.	16.	9.	7.	5.	7.	4.	6.	7.	2.
85	22.	8.	0.	17.	0.	0.	5.	8.	0.	6.	8.	0.
86	22.	11.	3.	17.	2.	5.	5.	8.	10.	6.	8.	10.
87	23.	2.	8.	17.	5.	0.	5.	9.	8.	6.	9.	7.
88	23.	5.	0.	17.	7.	0.	5.	10.	6.	6.	10.	3.
89	23.	8.	11.	17.	9.	7.	5.	11.	4.	6.	11.	2.
90	24.	0.	0.	18.	0.	0.	6.	0.	0.	7.	0.	0.
91	24.	3.	3.	18.	2.	5.	6.	0.	10.	7.	0.	10.
92	24.	6.	8.	18.	5.	0.	6.	1.	8.	7.	1.	8.
93	24.	9.	6.	18.	7.	0.	6.	2.	6.	7.	2.	6.
94	25.	0.	11.	18.	9.	7.	6.	3.	4.	7.	3.	0.
95	25.	4.	0.	19.	0.	0.	6.	4.	0.	7.	3.	10.
96	25.	7.	3.	19.	2.	5.	6.	4.	10.	6.	4.	8.
97	25.	10.	8.	19.	5.	0.	6.	5.	8.	7.	5.	6.
98	26.	1.	6.	19.	7.	0.	6.	6.	6.	7.	6.	4.
99	26.	4.	11.	19.	9.	7.	6.	7.	4.	7.	7.	2.
100	26.	8.	0.	20.	0.	0.	6.	8.	0.	7.	8.	0.
101	26.	11.	3.	20.	2.	5.	6.	8.	10.	7.	8.	10.
102	27.	2.	8.	20.	5.	0.	6.	9.	8.	7.	9.	7.
103	27.	5.	6.	20.	7.	0.	6.	10.	6.	7.	10.	3.

2°. Cette experience ayant été faite avec des materiaux de bois, & par conſequent fort legers, ſans rien qui liât leurs joints, ils n'ont pas laiſſé que de ſe ſoutenir ſeuls par le moyen de leur coupe, dont j'avois tracé le panneau au Menuiſier pour s'y conformer.

3°. Cette experience me confirme que pluſieurs Ponts des Anciens que j'ai vû, ayant été faits avec des Vouſſoirs extradoſſez ſans mortier & ſans ciment dans leurs joints, & ſans crampons; quant à leur imitation on les poſeroit de même, & qu'on y couleroit enſuite à leur entre-deux par le moyen de differens abreuvoirs, de ciment ou de mortier fin fait avec de la recoupe des pierres bien battuës & miſes en poudre, ſi elles étoient propres, on feroit des Ouvrages infiniment plus ſolides, qui ne taſſeroient pas ſur des couches de mortier qui cedent aux poids immenſes des pierres dont on les charge, de même que les calles, les coins de bois & autres vilaines choſes dont on garnit les lits aux extradoſſes des Vouſſoirs de fauſſe coupe, & en en faiſant mettre d'autres à la place qui ſuivent au juſte le trait de l'Epure & de la coupe, & portent également partout ſur leurs lits. C'eſt ce qui prouve combien eſt dangereuſe la négligence de ceux qui entreprennent ces Ouvrages, & qui les conſtruiſent avec ces mal-façons qu'on ne reconnoît pas dans les antiques.

4°. Et enfin dans la preſente Figure ayant élevé du point de la naiſſance du demi ceintre l'eſſieu CK, j'ai trouvé que les Vouſſoirs BC, dans tout ce qui les partage par la ligne CK, qui en doit faire l'équilibre, ils n'ont écroulé que lorſque j'ai rendu la partie de la Culée CH, moins peſante que la partie de la demi-Arche CB, qui porte à faux dans les Vouſſoirs, ce qui confirme ce que j'ai avancé ci-devant dans les preuves que j'en ai données, enſorte que les Vouſſoirs avec les materiaux dont on les charge doivent être en équilibre avec la Culée qu'on y opoſe pour leur réſiſter, autre-

ment il faut que l'Ouvrage écroule. La Table a été composée à ces fins pour éviter les Operations de Géométrie à ceux qui ne les sçavent pas.

CHAPITRE V.

Quelle est de toutes les Arches & Arceaux fixez sur un même diametre qui pourra porter des plus grands fardeaux, & à quelle portion les uns & les autres détermineront au juste leurs efforts, ou celles de l'ellipse à quelque surbaissement qu'on veüille la réduire ou celle à plein ceintre, ou enfin celle à Tiers-point, ou Gothique.

SI l'on veut faire attention à ce que j'ai raporté dans le Chapitre deuxiéme, on conviendra aisément que les Poussées de toutes les Arches à divers surbaissemens, sont aux poids dont on les charge comme leurs differentes inclinaisons aux largeurs des Culées qu'on y opose pour leur résister, on trouvera que celles qui ont leurs Poussées moins inclinées seront capables de suporter des plus grands fardeaux, plus que celles qui aprochent le plus de la Platebande, qui est celle de toutes les Figures la plus forcée & la plus rampante, ou plûtôt de niveau.

Supoſons la Platebande *CA*, Figure quatriéme, Planche deuxiéme, être une poutre transportée en *AC*, Figure neuviéme, il est certain que dans cette disposition si on la charge d'un poids de 100 liv. pesant, & qu'elle vienne à casser si on l'éleve à plomb en *AB*, elle portera sans rompre non seulement les 100 liv. pesant, mais encore toute autre poids infiniment au-delà.

Je supose ici que c'est le double, c'est-à-dire 200, pour lors si je prends la difference de ces deux Poussées qui

eſt 150, je trouverai que la poutre élevée de 45 degrez en *AD*, ſuportera cette charge pour former une Arche à plein ceintre. Que ſi on l'abaiſſe juſqu'en *AF*, pour former une ellipſe, on trouvera que ſi on prend la moyenne puiſſance entre le plein ceintre *AD*, & la Platebande *AC*, qui eſt *AF*, l'ellipſe *AF*, ne pourra porter que la charge de 125, & par la même proportion l'élevation de l'Arche Gothique *AE*, ſera déterminée par la puiſſance moyenne *AD*, Arche à plein ceintre de 150, & de *AB*, 200, qui donnera 175 degrez de force; & ainſi de toutes les autres portées des Arches, à quelques ſurbaiſſemens qu'on les détermine, ſeront capables de ſupporter des plus grands fardeaux plus on les élevera. Au contraire plus leur plan d'inclinaiſon aprochera de la Platebande, moins ils ſeront capables d'être chargez, ce qu'on peut déterminer juſqu'à la moindre préciſion, quand une fois on ſera convenu qu'une poutre ainſi couchéee en Platebande *AC*, & élevée à plomb *AB*, ſera capable de ſupporter telle charge qu'on aura déterminée par une experience ou autrement.

Par cette Démonſtration on conclud facilement que l'Arche Gothique eſt celle qui eſt capable de ſupporter des fardeaux plus peſans que celle à plein ceintre, celle-ci plus que l'ellipſe, & enfin cette derniere plus que la Platebande.

Cette Figure neuviéme, Planche deuxiéme, m'a ſervi à faire une experience pour meſurer la peſanteur de toutes ſortes de corps differemment inclinez, comme on le peut voir dans le Paragraphe ſuivant

PARAGRAPHE.

De la peſanteur des Corps differemment inclinez, & la maniere de la calculer.

Un corps *AB*, Planche deuxiéme, Figure neuviéme également uni dans ſa longueur & dans ſa largeur, &

partout d'une égale groſſeur, ſoit rond ou quarré, comme paſſé dans une filiere, a peſé 100 parties égales ſur l'apui *A*, ou ſur lui-même, & poſé en *AB*, verticalement.

Mais lorſque ce même corps *AB*, a été poſé orizontalement ou de niveau, & ſoutenu par deux apuis *A* & *C* également éloignez du milieu, & des extremitez, il n'a peſé ſur le premier apui *A*, que 50 parties à cauſe qu'il a porté autant ſur *C* que ſur *A*, & partant le nombre de 100 ayant été partagé par des apuis égaux *A* & *C*, qui ont porté chacun 50 joints enſemble, ont porté le tout qui eſt 100.

Lorſque jai fait prendre une autre diſpoſition à ce corps *AC*, & que j'ai voulu l'élever ſur un angle de 45 degrez en *AD*, j'ai trouvé que peſant en total 100 parties, il n'a peſé ſur l'apui D que 25 parties, & partant il a dû peſer ſur l'apui *A* 75 parties, qui jointes avec les 25 font enſemble le nombre de 100 qu'il falloit trouver.

J'ai de plus fait deux autres experiences en diſpoſant le corps *AD*, élevé de 45 degrez de deux autres manieres differentes en *E*, & en *F*, & ayant trouvé qu'élevé de 67 degrez & demi en *E*, il n'a peſé que 12 & demi au point *E*, & élevé en *F* de 22 & demi, il a peſé 37 & demi au point *F*, j'ai conclu que *EA*, élevé de 67 degrez & demi peſant 12 & demi parties en *E*, le corps *AE*, devoit peſer ſur ſon apui *A* 87 & demi, & en *F* peſant 37 & demi, il devoit peſer ſur ſon apui *A*; 62 parties & demi; & ainſi à proportion en ſous-diviſant les parties *BE*, *ED*, *DF*, & *FC*. Ce qui ma ſervi à dreſſer une Table qui fait voir que le corps *AB*, peſe d'autant plus ſur ſon apui *A*, plus on l'éleve au-deſſus de ſon niveau *AC*, en *F*, ou vers *D*, &c. Et au contraire l'apui *A* ſe trouve d'autant moins chargé, plus le même corps *AB*, quitte ſon aplomb & s'incline ou s'abaiſſe vers *E D F*, & juſqu'à *C*, & ainſi de même au-deſſous de ſon niveau *AC*, par une diſpoſition toute

contraire, mais cependant toujours avec la même égalité de raiſon.

J'ai ſupoſé pour cet effet que le corps *AB*, qui eſt parfaitement égal dans toutes ſes parties, & uniforme dans toutes ſes dimenſions, peſoit 100 parties égales, & qu'il avoit auſſi en longueur 100 parties égales.

Sur ce fondement je n'ai plus trouvé de difficulté pour ſçavoir l'effort & la puiſſance de quelques corps que ce ſoit, incliné plus ou moins en droite ligne ou courbe; car réduiſant les courbes en lignes droites, ou bien ſupoſant les courbes ſuportées également à leurs extremitez par leurs cordes, & comparant les cordes les unes avec les autres, je réſous l'effort & la peſanteur de toutes les voutes, Arches & Arceaux des Ponts de quelques Figures regulieres & irregulieres dont on puiſſe les former, ſoit à plein ceintre, en parabole & elliptique, &c. comme je vais démontrer.

On fera auparavant attention à la Table ſuivante, dans laquelle on verra que la premiere colomne marque les degrez d'inclinaiſon qu'on trouvera aux corps dont on voudra ſuputer la peſanteur. On ſupoſera encore au corps une certaine quantité de 100 livres peſant ou de tout autre nombre en peſanteur, par la meſure qu'on en aura faite d'une de ſes parties. On déterminera encore l'inclinaiſon du corps à tant de degrez.

Tout cela étant ſçû, pour en venir à la preuve, ſoit que ce ſoit une Arche ou tel autre corps incliné dont on veut ſçavoir la peſanteur, ou la preſſion à la Clef; ſupoſons ici la moitié de l'Arche à plein ceintre, Planche premiere, Figure premiere, dont il importe de ſçavoir ſon effort à la Clef *E*, meſurez la peſanteur de la maçonnerie *EHA*, de la demie Arche, ſi on ſçait combien peſe un pied cube de la même maçonnerie, on ſçaura tout le reſtant. Supoſons que le tout *EHA*, peſe 9750 liv. ce qui donnera pour la moitié du poids ce 4875 liv. mais la moitié de la demie Arche eſt inclinée de 45 de-

grez. Or si dans la Table, 50 dernier terme des colomes donnent 25 de pesanteur pour 45 degrez d'inclinaison, combien donneront 4875 moitié de la pesanteur de tout le corps ou triangle *AHE*, on trouvera 2437 & demi. De sorte que le corps *EHA*, pesant en total 9750, il pesera à la Clef incliné de 45 degrez 2437 & demi, & ayant distrait du total 9750, l'inclinaison 2437 & demi, on trouvera qu'il ne pesera à la naissance du ceintre pour sa Pousse que 7312 & demi. C'est de cette maniere qu'on peut déterminer au vrai jusqu'où les arcs-boutans qu'on pose pour soutenir & apuyer des voutes des murs qui bouclent, &c. peuvent porter leurs efforts par leur seul appui de pesanteur.

On tire même des consequences de cette Regle, que la Clef *E*, de l'Arche étant pressée de 2437 & demi degrez de pesanteur d'un côté, & autant de l'autre, il faut que sa solidité soit à l'épreuve du poids de 4874 degrez de pesanteur pour l'employer à un pareil usage. C'est ainsi qu'on peut employer avec utilité cette Regle & cette Table dans toutes sortes de corps, pour sçavoir ce qu'on fait, & pour rendre raison d'une chose qui n'avoit été pratiquée jusquaujourd'hui qu'en tâtonnant, & que des plus habiles que moi pourront encore mieux rediger, & mettre le tout en une meilleure forme, lorsque le corps incliné ne sera pas surtout regulier, & qu'il pesera plus d'un bout que de l'autre.

Table de proportion des pesanteurs & des Poussées des corps reguliers à toutes sortes d'inclinaisons.

Nombre des quantitez qu'on voudra déterminer au corps incliné.

Deg. liv. onc.	Deg. liv. onc.	Deg. liv. onc.	Deg. liv. onc.
1---0--8-$\frac{8}{9}$	4---2-----$\frac{1}{2}$	7---3-----$\frac{8}{9}$	10---5---$\frac{5}{9}$
2---1---$\frac{1}{9}$	5---2----$\frac{7}{9}$	8---4-----$\frac{4}{9}$	11---6---$\frac{1}{2}$
3---1----$\frac{1}{3}$	6---3-----$\frac{6}{9}$	9---5---0	12---6---$\frac{1}{3}$

Deg.	liv.	onc.	Deg.	liv.	onc.	Deg.	liv.	onc.	Deg.	liv.	onc.
13	7	2/3	32	17	7/8	51	28	2/3	71	39	1/3
14	7		33	18		52	28		72	40	
15	8		34	18		53	29		73	40	
16	8		35	19		54	30		74	41	
17	9		36	20		55	30		75	41	
18	10		37	20		56	31		76	42	
19	10		38	21		57	31		77	42	
20	11		39	21		58	32		78	43	
21	11		40	22		59	32		79	43	
22	12		41	22		60	33		80	44	
23	12		42	23		61	33		81	45	
24	13		43	23		62	34		82	45	
25	13		44	24		63	35		83	46	
26	14		45	25		64	35		84	46	
27	15		46	25		65	36		85	47	
28	15		47	26		66	36		86	47	
29	16		48	26		67	37		87	48	
30	16		49	27		68	37		88	48	
31	17		50	27		69	38		89	49	
						70	38		90	50	

CHAPITRE VI.

Quel doit être le Profil des murs de ſoutenement pour retenir les terres d'une terraſſe, d'un rempart &c. à quelque hauteur donnée que ce puiſſe être.

Avis qu'on prétend être de feu M. le Maréchal de Vauban, donné pour modele aux Ingenieurs qui ont ſervi de ſon temps & ſous ſa Direction.

1°. DAns le Pays où la Maçonnerie eſt fort bonne, on peut fixer l'épaiſſeur au ſommet à quatre pieds & demi, mais dans les lieux où elle ne le ſera pas il faudra l'augmenter juſqu'à cinq pieds ſix pouces, & même plus ſi elle eſt fort mauvaiſe. Voyez Planche troiſiéme, Figure premiere.

2°. Que les contreforts aux angles ſaillans doivent être redoublez & ébraſez de part & d'autre par raport aux lignes droites qui forment ces angles. Idem dans la même Figure.

3°. Qu'ils ſeront toujours élevez à plomb à l'extremité, & par les côtez, & bien liez au corps de la muraille. Idem.

4°. Que les contreforts ſeront élevez auſſi haut que le cordon. Ils ſeroient encore meilleurs ſi on leur donnoit deux pieds de plus pour le ſoutient du parapet. Idem dans la même Figure.

5°. Que dans les Ouvrages où le revêtement n'eſt élevé qu'à moitié, ou aux trois quarts du rempart, & le ſurplus en gazon ou placage, il faudra regler ſon épaiſſeur, comme s'il devoit être élevé en maçonnerie juſqu'au ſommet du rampart. Par exemple, ſi on élevoit 15 pieds en gazon au-deſſus du revêtement, il faudroit

augmenter l'épaiſſeur au ſommet de trois pieds avec cinq qu'elle auroit déja, pour en avoir huit à la naiſſance du gazon. Voyez le Profil de la Figure deuxiéme *AI.*

6o. Qu'il faut augmenter la grandeur, & la ſolidité des contreforts à proportion de l'élevation du revêtement. Par exemple, ſi le revêtement a 35 pieds de haut, ſçavoir 20 en revêtement, & 15 en gazon, il faudra y faire les contreforts qui ont été reglez par le Profil de 35 pieds de haut, & que le revêtement ait la même épaiſſeur à 20 pieds de haut, comme s'il en avoit 35.

7o. Que dans les endroits où l'on fera des Cavaliers comme à Maubeuge, il faudra augmenter le ſommet du Profil d'un demi pied d'épais pour chaque cinq pieds que le Cavalier ſera élevé au-deſſus du revêtement, & la ſolidité des contreforts à proportion, ce qui doit s'entendre du gros revêtement de la place, & non de ceux qu'on fait quelquefois aux Cavaliers, & ſeulement quand le pied du Cavalier aproche de trois à quatre toiſes du parapet.

8o. Que ces deux dernieres colomnes portent en toiſes, pieds & pouces cubes, ce que chaque toiſe courante, (de tous ces differens Profils) en contient réduction faite des contreforts. Voyez la Table ſuivante.

9o. Que ces Profils ne ſont propoſez que pour la maçonnerie qui doit ſoutenir des grands poids de terre nouvellement remuée, & non pas celle qu'on adoſſe contre la terre vierge qui ne l'a pas encore été comme ſont la plûpart des revêtemens de foſſez.

Voyez la Planche troiſiéme, ou la Figure premiere marque le Profil general de la maçonnerie accommodée aux differentes hauteurs des murs, & proportionnée aux poids des terres qu'ils auront à ſoutenir.

La Figure deuxiéme, Planche deuxiéme, repreſente le Profil qui ſert aux demi-revêtement.

Et enfin, la Figure troiſiéme repreſente le plan pour les contreforts des angles ſaillans.

Table pour expliquer les mesures contenuës au Profil general de la Maçonnerie, accommodée aux differentes hauteurs des murs proportionnez aux poids des terres qu'ils auront à soutenir, depuis dix jusqu'à 80 pieds de haut, experimentez sur plus de 500000 toises cubes de Maçonnerie, bâties à 150 Places fortifiées sous les ordres & sous le Regne de LOUIS LE GRAND.

Voyez Planche III. Figure premiere.	Hauteur des Profils.	Epaisseur au Sommet.	Epaisseur sur la Retraite.	Distance d'un milieu d'un Contrefort à l'autre.	Distance d'un Contrefort à l'autre.	Longueur des Contreforts.	Epaisseur des Contreforts enracinés.	Epaisseur des Contreforts sur la retraite.	Solide de la Maçonnerie, par toises courantes, non compris la fondation, les Contreforts étant de 18 en 18 pieds.	Solide de la Maçonnerie, par toises courantes, non compris la fondation, les Contreforts étant éloignez de 15 en 15 pieds.
	Pi.	Pi.	Pi.	Pi.	Pi.	pi.	Pi.	pi. po.	T. pi. po. li.	T. pi. po. li.
ABC	10	5	7	18	15	4	3	2 0	20 11 1	2 1 1 4
DEF	20	5	9	18	15	6	4	2 8	4 5 0 5	4 5 9 4
GHI	30	5	11	18	15	8	5	3 4	8 3 3 1	8 5 1 4
KLM	40	5	13	18	15	10	6	4 0	13 2 6 2	14 0 2 8
NOP	50	5	15	18	15	12	7	4 8	19 3 8 10	20 4 2 8
QRS	60	5	17	18	15	14	8	5 4	27 1 10 2	29 0 2 8
TVX	70	5	19	18	15	16	9	6 0	36 3 9 4	39 3 4 0
YX&	80	5	21	18	15	18	10	6 8	47 4 5 4	51 2 8 0

AVIS DE MONSIEUR BULLET.

Voici ce que dit M. Bullet Architecte du Roy, au ſujet de la difficulté en queſtion.

Pour les terres des remparts qui pouſſent ſans ceſſe, perſonne de ceux qui ont écrit de l'Architecture, dit-il, n'ont encore donné aucune Regle de proportion pour établir une maçonnerie à les ſoutenir. Que les terres plus elles ſont ſablonneuſes, plus elles pouſſent, & coulent, parce qu'elles ſont plus rondes que les brins de terre ordinaire.

Il eſt démontré, dit-il, dans les principes de la Statique, qu'un Plan étant incliné comme *CB*, Planche deuxiéme, Figure ſixiéme, qui peut être une Table ou un autre corps uni ſur lequel on veut faire tenir une boule comme *D*, il faut pour tenir cette boule ſur le corps incliné une force ou puiſſance qui ſoit au poids de la Boule comme la hauteur *BA*, eſt au Plan incliné *BC*, ou comme le côté eſt à la diagonale d'un quarré, & quoique cette proportion ſoit incommenſurable en nombre, l'on peut neanmoins en aprocher. Elle eſt comme 5 eſt à 7, il faut donc que la réſiſtance du mur qui ſera fait pour arrêter les terres du coin *CBA*, ſoit au même coin comme 5 eſt à 7.

Pour réſoudre cette queſtion, il faut meſurer la ſuperficie du triangle *ABC*, & pour cela il ſupoſe que chacun de ſes côtez *AB*, *AC*, ait ſix toiſes, le triangle aura dix-huit toiſes en ſuperficie, il eſt queſtion de trouver un nombre à qui 18 ſoit comme 7 eſt à 5 qui ſera un peu moins que 13, il faut donc que le Profil du mur qui doit arrêter les terres ait 13 toiſes en ſuperficie. Ainſi ce mur opoſera une force égale à la Pouſſée des terres par ſon poids, quand la maçonnerie ne peſeroit en pareil volume que la peſanteur des terres.

Cela étant ſupoſé dans la Figure que l'on doit faire de ce Profil, il faut ſçavoir combien on doit donner de talud au mur. Si c'eſt un mur de rempart, on lui donne ordinairement

ordinairement un fixiéme de ſa hauteur, comme ſi le mur *AB*, Planche troiſiéme, Figure ſeptiéme, a ſix toiſes de hauteur, on lui donne une toiſe de talud de *A* en *C*, cela va à deux pouces par pieds, cette inclinaiſon *CB*, fait avec la ligne à plomb *AB*, un angle de neuf degrez 27 minutes, 45 ſecondes.

Et pour ſçavoir par cette Regle l'épaiſſeur par le bas d'un mur qui a ſix toiſes de hauteur, il faut réduire en pieds ſuperficiels, tout le triangle des terres qui a 18 toiſes en ſuperficie, lequel on aura en multipliant 18 par 36, il viendra 648 pour le Profil du triangle ſupoſé. Il faut enſuite trouver un nombre à qui 648 ſoit comme 13 eſt à 18, ce qui ſe peut faire par une Regle de proportion, en mettant au premier terme 13, au deuxiéme 18, & au troiſiéme 648, & il viendra 468 pour la ſuperficie du Profil du mur, leſquels 468 il faut diviſer par 36 pieds de la hauteur dudit mur, & l'on aura 13 pieds pour ſon épaiſſeur s'il étoit à plomb; mais comme il a 6 pieds de talud, il les faut diviſer en deux, & ajoûter 3 pieds aux 13 pieds; & cela fera 16 pieds pour l'épaiſſeur du mur par le bas, & 10 pieds par le haut, enſorte que toute la hauteur du mur qui eſt 36 pieds ſera à ſon épaiſſeur par le pied comme 36 eſt à 16, & à ſon épaiſſeur par le haut comme 36 eſt à 10, & le Profil du mur ſera au Profil du triangle des terres comme 13 eſt à 18, ainſi qu'il a été ſupoſé.

Comme cette Regle peut ſervir à ſçavoir l'épaiſſeur que doivent avoir les murs des remparts par raport à la hauteur des terres qu'ils ont à ſoutenir, l'on peut reduire cette propoſition aux moindres termes en prenant la moitié de 36 qui eſt 18, & la moitié de 16 qui eſt 8, pour l'épaiſſeur d'un mur par le bas, & ſi l'on ſuit le même talud, il faudra donner 5 par le haut, car 18, 8 & 5 ſont entr'eux comme 36, 16 & 10, que j'ai ſupoſé d'abord. Ainſi l'on peut par cette Regle donner les épaiſſeurs de ous les murs des remparts par raport à leurs hauteurs.

S'il arrive du changement dans cette hypotheſe, ce ne peut être que par les differens taluds que l'on peut donner aux murs des remparts ou de la terraſſe. J'ai pris le ſixiéme pour les murs des remparts, & je croi que le cinquiéme ſeroit trop, il faut que ce ſoit la prudence qui decide de cela.

Pour les murs de terraſſes quand ils n'ont pas grande hauteur comme juſqu'à 12 pieds, on peut leur donner un neuviéme de talud, & quand ils n'ont que ſix pieds de haut, c'eſt aſſez d'un douziéme, ſupoſé que la conſtruction ſoit bonne; mais depuis 12 juſqu'à 15 ou 20 de haut, on leur donne un huitiéme, & ainſi du reſte à proportion.

Il n'eſt pas difficile de réduire le Profil des murs par la même Regle ſuivant les differens taluds qu'on voudra leur donner; car à un mur qui n'aura par exemple que 20 pieds de haut, & auquel on ne donnera qu'un huitiéme de talud, le huitiéme de 20 pieds eſt 2 pieds & demi, c'eſt-à-dire que le mur propoſé qui aura 20 pieds de haut, n'aura que deux pieds & demi de talud. Le triangle de terre au derriere d'un mur qui a 20 pieds de haut aura 200 pieds de Profil, il faut faire un Profil de mur ſur le talud à qui 200 ſoit comme 18 eſt à 13, & l'on aura 144 deux neuviémes qu'il faut diviſer par 20, il viendra 7 $\frac{2}{20}$, c'eſt-à-dire un peu plus de 7 un cinquiéme, auſquels 7 un cinquiéme, il faut ajouter un pied & demi, qui eſt la moitié du talud, & l'on aura 8 neuf vingtiémes, ou à peu près 8 pieds & demi pour l'épaiſſeur du pied du mur, & 6 pieds pour l'épaiſſeur par le haut. Par ce moyen l'on aura le Profil du mur ſuivant la hauteur, & le talud propoſé, & ainſi des autres taluds à proportion. Voici qu'elle eſt ma penſée ſur cette cinquiéme difficulté.

Les terres de differente nature qu'on employe dans les remparts, & aux terraſſes, ne pouſſent & ne renverſent les murs qui les ſoutiennent, que parce qu'elles ont du poids plus que les Ouvrages de maçonnerie qu'on y

opose pour les arrêter, & les unes & les autres n'ont de puissance plus ou moins, que parce qu'elles sont plus contiguës, & les parties dont elles sont composées, sont plus ou moins serrées, plus ou moins roides ou souples, ou plus ou moins mouvantes.

Pour connoître les terres dont on peut se servir à tous ces Ouvrages, j'ai examiné autant que j'ai pû la nature des unes & des autres, & j'ai trouvé qu'on pourroit les réduire à trois differentes classes, en celles qui sont du pur sable, en celles qui sont franches & de bonne consistance propres à germer comme sont celles des champs, & des jardins où l'on y seme & où l'on plante des arbres; & enfin en celles qui sont de pure glaise. Les unes & les autres ont differens poids & coulent differemment, par raport à leurs parties plus ou moins rondes, ou plus ou moins embarassantes.

J'ai pris du sable du plus pur qui étoit blanc, de celui qu'on tire de differentes mines sablonnieres autour de Paris, & qu'on dit qu'on employe pour faire des vases de cristaux & des glaces de miroirs. Ce sable desseché & versé pour former un monceau, Figure huitiéme, Planche deuxiéme *GID*, a formé un talud *IG*, *ID*, de part & d'autre de trois cinquiémes de hauteur. De maniere que *IL*, étant de trois parties *LG*, étoit de cinq.

J'ai pris ensuite de la terre franche sans être dessechée, telle que je la sortois du creux avec son humidité ordinaire, que j'ai froissée entre les doigts, pour en séparer les petits graviers qui étoient mêlez ensemble, & l'ayant versée en un tas, Figure huitiéme, Planche deuxiéme, elle a formé le Profil *GID*, ensorte que les taluds *IG*, *ID*, se sont trouvez être conformes à ceux de la diagonale d'un quarré, de maniere que la hauteur *LI*, est égale à celle de leur base *LD*, ou *LG*.

Il m'a paru que ces deux experiences ont dû suffire pour connoître la difference de toutes les autres terres

qu'on peut employer au remblai des terraſſes, & des remparts. Car ſi on mélange également ces differentes terres de ſable pur & de terre franche, on fera une conſiſtance de terrain qui participant de l'un & de l'autre, donnera un talud moyen *ID*, ou *IG*, qui eſt le même, qui ſera les trois quarts de ſa hauteur.

Je n'ai point fait d'experience ſur la terre-glaiſe, & je ne doute pas que ſes parties étant plus ſouples, & plus embaraſſantes, elle ne doive avoir beaucoup plus de conſiſtance & pouſſer moins que les autres, puiſqu'elle eſt plus ſerrée & mieux liée; & que les particules de l'eau ne peuvent point la pénétrer lorſqu'elle eſt bien employée à l'uſage des Bâtardeaux &c. Au contraire de la terre franche qui pour ſi ſerrée qu'elle ſoit, l'eau ne laiſſe pas de la pénétrer avec le temps & d'aller corrompre les murs dont on s'eſt ſervi pour la ſoutenir dans les remparts & dans les terraſſes, le ſable eſt bien pis, car l'eau le perce & paſſe à l'inſtant entre les petits vuides que forment à leur entre-deux les petits grains dont il eſt compoſé, à peu près comme à travers un crible. Ainſi on peut dire de la nature de ces trois terrains qu'ils ne different que du plus haut & du moins; & que ceux qui ſont plus coulans doivent être retenus par des Profils de maçonnerie qui ayent plus de conſiſtance. Je vais entreprendre à diſcuter celui de la terre franche, ou terre moyenne, qui eſt celle pour l'ordinaire dont on ſe ſert pour former les remparts & les terraſſes qui eſt la plus commune, celle qui couvre la ſuperficie de la terre que le ſoleil & les pluyes penétrent, & que les plantes par leurs racines parcourent. On pourra par raport à l'éxemple que je vais donner de celle-ci, agir pour les autres en conformité ſur le talud plus ou moins grand qu'elles forment quand on les amoncelle, pour connoître par là leur differente Pouſſée.

Pour expliquer ces ſortes de Pouſſées, il faut emprunter le ſecours des Méchaniques, & des raiſons que les

Auteurs, n'ont point encore raportées, mais que le sens commun fera aisément comprendre.

Il est certain par l'experience que le monceau de terre *GID*, Figure huitiéme, Planche deuxiéme, à ce talud de la Poussée de ses terres de part & d'autre à la diagonale de leur quarré, suivant les pentes *IG*, *ID*, si à une de ses pentes *IG*, comme au point *E*, on forme le triangle *GEH*, proportionnel au grand *GID*, que l'on abaisse la perpendiculaire *EF*, que l'on tire la parallele *FS*, à celle de la pente *GI*, que l'on abaisse encore la perpendiculaire *OH*, & que l'on fasse la parallele *EA*, à celle de la base *GD*, toutes ces lignes formeront divers triangles *GEF*, *FRE*, *REO*, & encore un Rhomboïde *ROIS*, qui ne se soutiendront les uns & les autres dans cet état, que parce que le triangle le plus bas *GEF*, les arrête tous par le pied; car si l'on fait couler sous *GF*, la terre du triangle *GEF*, celle du triangle *FRE*, suivra après, & se renversera de même que celle du triangle qui est au-dessus *ERO*, aussi-bien que celle du Rhomboïde *RSIO*, de maniere que par raport à la pente des terres le monceau se réduira à celle de sa parallele *FS*, qui est au-dessous. Donc le triangle *GFE*, qui est au bout suporte l'effort & la puissance de tous les autres qui sont au-dessus, ou bien tout le Rhomboïde *FSIE* fût-il continué jusqu'au plus haut des Cieux, ou à l'infini si l'on veut, suivant toujours la pente *GI*; & c'est de cette maniere que toutes les pentes des montagnes se soutiennent successivement tant que le bas qui aboutit à des plaines ou à des rivieres n'est pas soutenu par des rochers ou des terrains de consistance qui ont fait corps depuis long-temps, & qui par leur solidité arcboutent & soutiennent les terres mouvantes qui sont au-dessus.

Suivant ces principes de Méchanique fondez sur des experiences, pensons une hauteur de terre mouvante qu'il faut soutenir à quelque hauteur donnée que ce puisse être, comme celle qui sont compriſes dans le cu-

be *ADBC*, Planche premiere, Figure dixiéme, arrêtées en *BC*, d'un côté, mais mouvantes en *DA*, où il faut opoſer un mur pour les arrêter, & le deſſus *DB*, doit être le terreplein du rempart, ou la Plateforme de la terraſſe, &c.

Si l'on tire la diagonale *AB*, pour la pente ordinaire du terrain, qu'on la diviſe en deux également au point *E*, que l'on faſſe le quarré *EFDG*, proportionnel au grand *CBDA*, que l'on tire la diagonale *FG*, continuée juſqu'à *H*, que ſur celle-ci *FG*, on opere de même également en *O*, qui eſt le milieu pour former le quarré *OMDI*, que l'on prolonge les diagonales *MI* juſqu'à la rencontre des baſes *GK*, &c. & ainſi de ſuite à l'infini juſqu'au point *D*, car il ſe trouvera toujours de nouveaux quarrez proportionnels à faire *in infinitum*, & que l'on tire enfin *DH*, qui déterminera tous les triangles d'apui *AGH*, *GIK*, &c. c'eſt ſans difficulté que les triangles d'apui *AHG*, ſoutenant les trois qui ſont au-deſſus, & qui lui ſont égaux & ſemblables *AGE*, *EGF*, & *EFB*, par la Démonſtration précedente, & pareillement le triangle d'apui *GIK*, ſoutenant les trois autres qui ſont au-deſſus, dont chacun d'eux leur eſt égal, & qui ſont compris dans le Trapſoïde *GIMF*, & ainſi de ſuite juſqu'au point *D*, qui eſt la hauteur déterminée, il n'y a pas de doute que le triangle d'apui *AHD*, qui contient tous les triangles d'apui *AHG*, *GKI*, &c. ne ſoutienne par conſequent la valeur ou la Pouſſée de toute la terre compriſe dans le triangle *ADB*, ce qu'il falloit démontrer. Mais *AHD*, n'eſt que moitié du triangle *ADB*, à cauſe que *AH*, eſt égale à *DF*, & *FA*, étant parallele & égale à *DH*, & *AD* commune entre les deux triangles, il s'enſuit que le triangle d'apui *AHD*, eſt égal au triangle de terre mouvante *ADF*, & celui-ci à l'autre moitié *AFB*. Donc le triangle d'apui *AHD*, étant compoſé de maçonnerie, ou d'autres corps ſolides qu'on y opoſera, ſoutiendra le

poids double du triangle des terres mouvantes *A D B*.

COROLLAIRE.

Je tire des conſequences de ces Démonſtrations, que puiſque le triangle de maçonnerie *AHD*, eſt moitié plus petit que le triangle des terres qu'il y a à ſoutenir; ſi les terres mouvantes du triangle *ADB*, ont deux degrez de force en liaiſon, & le triangle d'apui de maçonnerie *AHD*, en avoit quatre, il ſuffiroit qu'il fût encore moitié plus petit qu'on ne le propoſe pour les ſoutenir & faire le même effet, ſi encore il en avoit huit, il ſuffiroit qu'il fût réduit au quart; & pour lors l'étenduë des uns étant à la petiteſſe des autres, double ou quadruple &c. comme la force ou la ſolidité de ces derniers double ou quadruple de la foibleſſe, ou du peu de conſiſtance des premiers, ils ſeroient enſemble en raiſon réciproque, & par conſequent en équilibre. Mais comme les plus habiles Maîtres dans l'Art ne peuvent pas compter juſqu'à un point précis ſur la ſolidité des murs qu'ils font conſtruire pour les déterminer, il eſt infiniment mieux de ſe laiſſer conduire par l'ordre naturel des choſes, & de faire la maçonnerie pour ſoutenir les terres ſuivant un profil qui contienne autant que le triangle *AHD*, qui ſera plus grand ſi après l'eſſai qu'on en aura fait, la pente des terres eſt plus étenduë que celle de la diagonale *B*.

On doit remarquer qu'il y a differentes maçonneries qui par raport à la differente qualité de leurs materiaux, durciſſent davantage, & font plus de corps plus elles vieilliſſent. D'autres au contraire diminuënt de leur qualité & de leur conſiſtance tant plus elles ſont vieilles, à cauſe des eaux qui en délayent les mortiers; & qui par des racines d'arbres en déſuniſſent les joints, j'en ai vû des effets ſurprenans ſur un mur de Chauſſée du Rhône dans le Terroir de Beaucaire, où un Murier qui n'avoit

peut être crû dans un joint que par une graine, avoit soulevé plusieurs assises de pierre de tailles prêtes à renverser le mur en ouvrant les joints, que le plus fort lévier n'auroit sçû écarter de même sans faire un effort extraordinaire. Cependant cela ne s'étoit fait que par la séve de l'arbre successivement, & peu à peu chaque année par differens léviers & ressorts. Ce qui doit faire connoître combien il importe de ne souffrir qu'aucune plante croisse entre les joints des murs, s'il est possible.

REDUCTION DU PROFIL.

Le Triangle en profil *AHD*, qu'on construit de maçonnerie, est disposé autrement dans l'exécution suivant l'Art ; car on le réduit en un parfait quarré long en le transportant en *NPQ*, Figure onziéme, on divise *PN*, en deux également en *R*, on tire la perpendiculaire *RS*, qui forme le quarré long *RSQN*, égal au triangle *NPQ*, à réduire.

Si on veut donner au profil du mur un sixiéme ou un cinquiéme de talud, on divise *RS*, en cinq parties égales, si c'est un cinquiéme, & cette cinquiéme partie en deux également, on en transporte une de *S* en *T*, & l'autre de *R* en *V*, on tire *TV*, pour le talud d'un cinquiéme en question, au bas duquel *V*, on forme un zocle, & à son couronnement *T*, on pose une plinte, un cordon & un parapet, ou un gardefol, &c. pour amortissement.

C'est ainsi que sûrement on peut operer pour de semblables Ouvrages avec connoissance de cause dans ce qu'on proposera, & qu'on n'ira plus à tâton pour avoir recours à ce qu'on aura fait ailleurs par des exemples.

Il se peut trouver plusieurs difficultez tant de la part des terres, que du côté de la maçonnerie qu'on rencontre en différens Pays, le bon sens qui regle toutes choses sur l'experience plus ou moins de consistance de tous ces corps, peut faire prendre un parti à l'Architecte qui sera toujours très juste, très raisonnable, & dé-

montré, lorſqu'il joindra à la Démonſtration la Phyſique & les Méchaniques, pour connoître tout ce qui peut embaraſſer un Homme dans ce fait, qui ſans tous ces ſecours ne ſe tirera d'affaire qu'au haſard.

Pour l'ordinaire le pied cube de terre peſe 95 livres.
Le ſable, ... 132 livres.
La Chaux, ... 59 livres.
L'eau, ... 72 livres.
La brique, ... 130 livres.
Le marbre, ... 252 livres.
Et la pierre ordinaire, ... 165 livres.

Tous ces materiaux different en peſanteur qui plus qui moins, ſuivant les differens Pays où on les trouve. On les réduit ici au Tarif que l'on en donne. Par des experiences particulieres on peut les connoître plus préciſément dans les differens Pays; où l'on fera travailler, & où l'on aura des terres à ſoutenir.

En général la toiſe cube de maçonnerie peſe 308 $\frac{75}{100}$
Et celle de la terre peſe 205 $\frac{10}{100}$

Ce qui donne environ un tiers de difference que la toiſe cube de maçonnerie peſe plus que celle de la terre. Ainſi on peut compter que trois toiſes cube de terre ſeront en équilibre avec deux toiſes cubes de maçonnerie, ſans compter que la ſolidité de ces derniers eſt triple quadruple, &c. des premiers.

EXAMEN DE CES TROIS PROFILS.

Si l'on examine ſans prévention & dans la pratique ces trois differens Profils, le premier établi ſur l'experience, & les deux autres ſur de prétenduës Démonſtrations, on trouvera à tous trois de grands inconveniens.

Il n'eſt pas naturel de donner au prétendu de M. de Vauban cinq pieds d'épaiſſeur au ſommet, ſi le mur en queſtion n'a que dix pieds de haut, comme la Table le ſupoſe. Et s'il eſt vrai que ce grand Homme ait voulu

donner une pareille épaiſſeur au couronnement d'un mur de rempart, cela a été plûtôt pour réſiſter à l'effort du boulet de canon, qui un jour devoit le renverſer & le battre, que pour ſoutenir le poids des terres, auſquelles certainement il ne faut pas cette épaiſſeur de mur pour les arrêter.

Le Profil que propoſe M. Bullet peut être propre à certaines hauteurs de terre à ſoutenir, & ſeroit d'une dépenſe immenſes s'il falloit l'employer à ſoutenir les terres d'un rempart de 80 pieds de hauteur. Car ſi 36 pieds de haut donnent 10 pieds de largeur de mur au ſommet, 80 doivent donner 22, ce qui eſt une épaiſſeur extraordinaire à la vouloir comparer à l'Uſage & au Profil prétendu de M. de Vauban. La Démonſtration de M. Bullet ſe pourroit fort bien accommoder à ſuporter des terraſſes de cinq à dix pieds de hauteur, mais non pas au-deſſus, ſans employer beaucoup d'épaiſſeur de maçonnerie inutile.

Celle que je propoſe, quoique démontrée dans l'Uſage, ne laiſſe pas que d'avoir des défauts. Elle peut être employée aux plus grandes hauteurs des terres qu'il y auroit à ſoutenir, mais non pas de cinq à dix pieds, où le mur n'auroit pas aſſez d'épaiſſeur par raport à l'effort que pourroient faire les terres étant chargées de voitures, d'affûts de canons, de mortiers, &c. Tous corps plus ou moins peſans qui par leur mouvement ébranlent les terres qui les ſuportent, & celles-ci à proportion pouſſent & peſent contre les murs qui les retiennent. Il paroît donc que quelques Démonſtrations que l'on faſſe ici, on doit proportionner tous les Profils de maçonnerie qui doivent ſoutenir des remparts & des terraſſes aux efforts que les uns & les autres peuvent ſouffrir. C'eſt ſur cette idée generale que j'ai réduit par une Table tous ces differens Profils à l'uſage des Terraſſes & des Chauſſées ſeulement qu'il y aura à retenir. Que ſi on veut les mettre à l'uſage des Fortifications, pour lors on pourra leur

donner à leur ſommet l'épaiſſeur portée par la Table de feu M. le Maréchal de Vauban avec ſes Contreforts, afin de pouvoir réſiſter à l'effort du boulet de canon.

La Table que je propoſe eſt faite ſur un 5e de talud. Elle pourra être réduite par un compte fort aiſé à un ſixiéme, ou à toute autre difference, de la maniere que j'ai propoſée ci-devant, en réduiſant en un quarré long tout le Profil en queſtion, pour lui donner le talud qu'on ſe ſera propoſé. Si on veut enfin l'employer à l'uſage des fortifications, on n'aura qu'à y joindre les Contreforts énoncez dans la Table prétenduë de M. de Vauban.

Table des Profils des murs de ſoutenement des terres à l'uſage des Terraſſes & des Chauſſées depuis cinq pieds de hauteur juſqu'à 80, que l'on peut continuer au-delà, ſi l'on veut ſuivant la même Progreſſion.

Hauteur des murs.	Largeur au ſommet.		Largeur au bas.	
Pieds.	Pieds.	Pouces.	Pieds.	Pouces.
5	2	0	3	0
10	2	4	4	4
15	2	8	5	8
20	3	0	7	0
25	3	4	8	4
30	3	8	9	8
35	4	0	11	0
40	4	4	12	4
45	4	8	13	8
50	5	0	15	0
55	5	4	16	4
60	5	8	17	8
65	6	0	19	0
70	6	4	20	4
75	6	8	21	8
80	7	0	23	0

CHAPITRE VII.

Des forces que les chevaux employent à la traite de toutes sortes de voitures montées sur des roues, & parcourans differens Plans, plus ou moins élevez.

FEU M. Sauveur de l'Academie Royale des Sciences, Maître des Mathematiques des Enfans de France, avec le R. P. Sebastien, ont fait des experiences sur ces faits. Ces Messieurs ont suspendu un poids à une corde qui ayant passé par-dessus la poulie d'un puits, & tiré orizontalement par un cheval d'une force moyenne, ils ont trouvé que ce poids étant de 175 livres, n'a pû être tiré que par la force de 7 hommes avec la même facilité que le Cheval le tiroit; d'où ils ont conclu que la force d'un homme étoit de 25 livres, & celle d'un cheval sept fois plus grande par consequent.

En mon particulier sans être prévenu de cette experience, j'en ai fait à peu près une pareille, mais inverse; c'est qu'ayant attaché un poids *D*, de 100 pesant à une poulie, ou à une roue *BIH*, Planche troisiéme, Figure cinquiéme, pour tirer le chariot *FE*, sur un Plan orizontal *AH*, parfaitement uni, j'ay trouvé que le poids *D*, de 100 pesant a fait rouler le chariot de 80 pesant, ce qui est comme 1 à 8, au lieu que suivant l'experience de M. Sauveur & du R. P. Sebastien, comme 1 à 7, cette difference de 8 à 7 qui est un huitiéme entre les experiences de part & d'autre, peut provenir de differens frottemens, & de differentes causes qu'il est très difficile de pouvoir déterminer bien precisément comme du plus ou moins grand rayon de la roue ou de la poulie.

De ces experiences je conclus qu'un cheval employant un degré de force en poids, tirera sur un Plan orizontal

un chariot pesant avec toute sa charge huit fois autant, que le Plan orizontal en doit suporter sept, & l'effort du cheval un huitiéme, & cela avec des roues dont l'essieu est à la hauteur des cuisses du cheval. Ce qui fait voir que le lévier des roues à l'essieu est comme 1 à 8 à cette hauteur. Il n'y a pas de doute que si les roues étoient plus grandes qu'il ne fallût employer moins de force pour tirer la charge, & au contraire qu'il ne fallût y employer davantage si elles étoient plus basses comme sont les avant-trains ou leurs essieux au-dessous des cuisses des chevaux où se fait leur mouvement entre le femur, & l'os Ischion dans l'emboiture qui est leur point d'apui.

Que si au contraire il falloit enlever un poids verticalement à plomb ou perpendiculairement sur un Plan orizontal, il faudroit employer huit fois autant, ou sept fois autant de pesanteur pour le soulever. Ce qui fait voir combien plus on trouve de difficulté dans les voitures lorsqu'on est obligé de monter des collines plus ou moins rapides; car plus elles aprochent de l'aplomb ou de leur perpendiculaire, plus les chevaux sont obligez de faire des efforts. C'est dans ces mouvemens plus ou moins violens qu'on fait faire à tous les chevaux qui tirent en montant, que les uns ou les autres perissent par des efforts extraordinaire. Aussi peut-on dire combien est à préferer un chemin qui a une pente plus aisée quoique plus long, à un autre plus rapide quoique plus court, puisque les voitures ne souffrent point tant, & ne sont pas en danger d'y prendre du mal par des efforts trop violens que les Voituriers leur font faire en les maltraitant. J'ai calculé toutes ces forces sur differens Plans inclinez, pour sçavoir jusqu'à quel degré les chevaux pourront tirer les voitures roulantes, ce qui est plus utile que curieux; s'il étoit possible de rendre la chose sensible aux Voituriers en leur faisant connoître de combien il faudroit augmenter le nombre des chevaux à leur

voiture pour tirer également sans faire davantage d'effort qu'ils font lorsqu'ils roulent dans une plaine. Comme ces sortes de gens n'ont devers eux que l'experience, pour l'ordinaire dans de longs voyages ils vont de compagnie pour s'aider mutuellement lorsqu'ils ont à monter des hauteurs trop rapides, ils accouplent leurs équipages de deux voitures à une seule pour gagner la hauteur de la montée, & quand ils ont une fois conduit ainsi une voiture au-dessus de la hauteur, ils s'en vont reprendre l'autre. Mais comme ils ne sçavent pas jusqu'où se porte l'effort que doivent faire leurs chevaux en roulant sur des Plans plus ou moins élevez, voici les experiences que j'ai faites sur ce sujet pour connoître jusqu'où ils peuvent atteindre, afin d'augmenter les voitures à mesure que la pente peut être plus ou moins rapide.

La force d'un cheval ordinaire est de tirer 500 pesant dans un chemin, dit M. Sauveur, c'est ainsi à peu près qu'on compte que les Rouliers qui vont d'Orleans à Paris doivent être chargez ; & si un cheval fait effort de 175 liv. qui est à peu près le tiers de 500, on doit en conformité de ces mêmes efforts charger les voitures roulantes par raport aux chevaux qu'on y employera pour les voiturer sur un chemin de niveau ; mais il faut monter on doit augmenter le nombre des chevaux, ou bien ceux qu'on y employera qui faisoient effort dans la plaine pour 175 degrez de force pour tirer les 500 pesant, doivent faire des plus grands efforts au-dessus de 175, pour tirer les mêmes 500 pesant par raport à la montée plus ou moins rapide.

Mes experiences sont, c'est qu'ayant fait rouler le chariot *EF*, chargé de 800 pesant sur un Plan parfaitement de niveau avec un poids *D*, de 100 pesant, ce même chariot a roulé sur un Plan élevé de 10 degrez, nu-numero *B*, 10 avec un poids de 200 pesant, & ainsi de suite comme en la Table ci-après. Que si on trouve que le nombre de 8 dans la 3e colomne est en équilibre avec

celui de 8, dans la quatriéme à 70 degrez d'élevation, c'eſt que le frottement du poids de la rouë ſur le Plan incliné eſt en puiſſance égale avec le ſurplus du poids qui tire. De même le chariot roulant encore ſur une rampe de 80 degrez d'élevation, le poids de neuf, colomne troiſiéme, eſtant en équilibre avec celui de 8, colomne quatriéme qui donne un de plus, c'eſt que le frottement fait cette difference d'un huitiéme, mais le même poids de 8, colomne troiſiéme, s'eſt réduit en poids de 8 dans la même colomne au 90e degré, c'eſt que pour lors montant à plomb ou perpendiculairement ſur la rouë qui le faiſoit mouvoir, & ſans aucun frottement ſur le Plan qui n'eſt plus incliné, il n'a dû être arrêté par quoi que ce ſoit, mais a dû demeurer en équilibre avec pareil poids ou effort qui le tiroit, nº 8, colomne quatriéme vis-à-vis du 90e degré

Degrez d'élevation d'une montée.	Peſanteur ordinaire de la voiture d'un cheval.	Nombre des chevaux pour monter une même charge également à differentes montées.	Poids ſelon l'experience, enlevez ſuivant divers efforts en differentes montées.
1	2	3	4
0	500 l. peſant.	1	8
10	500	2	8
20	500	3	8
30	500	4	8
40	500	5	8
50	500	6	8
60	500	7	8
70	500	8	8
80	500	9	8
90	500	8	8

DES CAROSSES.

En fait de voitures roulantes on trouve des choſes bien particulieres dans l'Hiſtoire.

On lit qu'en 695, les Rois de France ne ſe montroient au Peuple qu'une fois l'an, lors de l'Aſſemblée des Etats qui ſe tenoit le premier jour de Mars, & ne ſortoient que dans un chariot tiré par des bœufs. Voyez Childebert II, Roy de France, dit le Jeune par Mezeray.

En 1585, M. de Thou Premier Preſident au Parlement de Paris, eut le quatriéme caroſſe qui fut fait en France. Avant ce temps-là les Preſidens & Conſeillers n'alloient au Palais que ſur des mules. Les Chevaux n'étoient que pour les Gens d'épée, & quand la Reine venoit du Château de Madrid à Paris, elle ſe mettoit en croupe derriere ſon Ecuyer. Il y avoit auſſi chez les Gens de qualité des coches pour la commodité des Femmes; mais comme ils n'étoient pas ſuſpendus, les Dames aimoient mieux aller en croupe que dans une voiture ſi fatiguante.

CHAPITRE VIII.

De la retenuë de toutes ſortes de corps peſans qu'on fait deſcendre par pluſieurs tours de corde autour d'un eſſieu immobile, de leur meſure, de leur force, & de leur frottement; & la maniere de les déterminer à quelque peſanteur qu'ils puiſſent deſcendre & ſuporter.

LES frottemens dans les machines, ſoit dans les diverſes parties des roues, ſoit ſurtout dans les pivots, les tourillons, les eſſieux &c. aportent tant de changement aux effets qu'on ſe propoſe, que la réuſſite qu'on en

en eſperoit n'eſt pas toujours ſuivie d'un heureux ſuccès, faute de n'avoir pas prévû ces difficultez qu'on compte bien ſouvent pour des minuties. Les Charons ne ſçavent point de meilleur expedient pour prévenir les fautes qu'ils font dans les jours des moyeux, que de graiſſer avec du ſaindoux l'eſſieu des roues. Mais on ne peut pas faire la même choſe dans pluſieurs autres machines. Et plus il s'y trouve du frottement, plus il faut des efforts pour les faire mouvoir.

Plus un eſſieu eſt grand, plus il faut de force pour le faire mouvoir. Plus la circonference aproche de l'interieur du jour du moyen, ou du trou dans lequel il doit tourner, plus on a de la peine à le mouvoir, parce qu'il porte davantage dans le tour du cercle dans lequel il tourne, & autour duquel il frotte, ou celui-ci autour de l'eſſieu, ce qui revient au même. C'eſt le même des pivots élevez perpendiculairement, ou qui tournent verticalement, plus ils ſont grands, & s'éloignent du centre de la crapaudine, ou de la grenoüillette dans laquelle ils doivent tourner, plus on a de la peine à faire mouvoir les ventaux des portes qu'ils ſuportent. Il ſeroit bon qu'ils ne portaſſent que ſur un point, s'il étoit poſſible, comme on a imaginé depuis peu dans ceux dont on ſe ſert pour ſuporter les portes d'écluſes, & dont deux pointes de cone diametralement opoſées, font toute la bonté du pivot.

Pour chercher quelques regles dans les Méchaniques, qui pût déterminer le frottement de tous ces corps plus ou moins, par raport à leurs circonferences, j'ai fait pluſieurs experiences, & je n'en ai trouvé aucune plus ſenſible que celle que j'ai faite avec pluſieurs tours de corde autour d'un apui immuable, qui étoit rond, enſorte que peſant un poids de 2 livres, Planche premiere, Figure ſixiéme, ſur un bâton arrondi, je n'ai pû contrebalancer, & faire monter le poids 2 en haut, qu'en poſant un autre poids de l'autre côté

peſant cinq livres, & cela par un frottement d'un demi tour, autour du bâton.

Lorſque j'ai voulu mettre ce même poids 2, Figure ſeptiéme, au même bâton, avec trois demi tours de corde, je n'ai pû le faire remonter qu'avec une puiſſance de poids de ſeize livres peſant.

Et enfin, lorſque j'ai voulu faire remonter encore le même poids de deux livres, Figure huitiéme, avec cinq demi tours de corde autour du même bâton, cela n'a pû ſe faire qu'avec une puiſſance de cent quatre-vingt douze livres peſant.

De maniere qu'on peut dire qu'un poids de deux livres, Figure premiere, avec un demi tour de corde ſur un corps rond, ſuſpendra un corps de cinq livres peſant. Le même corps de deux livres peſant avec trois demi tours en arrêtera un autre de 192 livres peſant, comme on le voit en la Figure neuviéme de la troiſiéme Planche; où un homme ſeul deſcendra dans une cave un muid de vin peſant environ 400, *DE*, avec deux livres peſant en *B*, par le moyen de cinq demi tours de corde en *A*, autour de la barre. Car ſi le muid *ED*, peſe 400, il eſt certain que *EB*, *DA*, en portent chacun la moitié qui eſt 200. Or *A*, cinq demi tours ſuivant l'experience font comme 2 à 192 ou 200, je néglige le nombre de 8 comme ſurplus. Donc les mains *B*, de l'homme faiſant effort pour 2 livres ſeulement peſant, avec cinq demi tours de corde, balanceront le muid peſant près de 400, pour le deſcendre inſenſiblement dans la cave lorſqu'il ſera retenu par 2 cordes, & de près de 200 peſant quand il ne ſera retenu que par une *AD*, ſupoſé même que le muid en queſtion ne fût ſuporté par aucune rampe, & qu'il deſcendît à plomb comme dans un puits.

En fait d'experiences on ne ſçauroit trop les réïterer pour les accuſer juſtes. On le voit dans celle que je viens de propoſer, & que je n'ai pû réſoudre pour en rendre

raiſon que par les nombres, en cherchant une Regle de proportion de progreſſion aritmethique, qui me donna à un certain éloignement une verité que je ne pouvois pas connoître trop près par les frottemens de la corde autour du bâton arondi. La moindre circonſtance peut aporter beaucoup de difference à toutes ces choſes, qui empêche bien ſouvent de trouver une verité qu'on cherche. Voici enfin comme j'ai rencontré la proportion de ces nombres par raport à leurs frottemens.

J'ai dit s'il eſt vrai que deux ayent tenu en raiſon en un demi tour de corde un poids de cinq livres, il s'enſuit que le frottement eſt au poids comme 2 à 5, qui eſt deux fois deux & demi, qui font cinq pour le premier demi tour. Et partant il y aura trois degrez de frottement en difference pour un demi tour.

Pour le deuxiéme demi tour, je prends la puiſſance de cinq, & la multipliant par deux & demi je trouve douze & demi.

Pour le troiſiéme demi tour, je prends la puiſſance de douze & demi que je multiplie par deux & demi, qui font trente-un & un quart. Donc il y a erreur dans mon experience qui ne donne que ſeize, mais je continuë ma regle de progreſſion, ſans avoir égard à l'erreur.

Pour le quatriéme demi tour, je prends la puiſſance de trente-un & un quart, que je multiplie par deux & demi, qui me donne 78, je néglige quelques fractions qui me reſtent.

Et enfin pour le cinquiéme demi tour, je prend la puiſſance de 78, que je multiplie toujours par deux & demi, ce qui me donne 195, terme fort aprochant de mon experience qui eſt 192, & ainſi de ſuite juſqu'à quelque poids que ce puiſſe être, qui augmenteroit ſi fort en puiſſance, qu'on pourroit le mettre en équilibre dans peu à ſuporter toute la peſanteur de la terre, s'il étoit poſſible de trouver des inſtrumens, & des lieux ſtables au-dela de ſon Globe pour pouvoir s'y aſſurer. C'eſt faire

encore beaucoup que par de pareilles puiſſances on puiſſe déterminer juſqu'où l'on peut porter les forces des léviers & des frottemens dans les Méchaniques.

C'eſt de ces mêmes frottemens dont on ſe ſert avec tant de raiſons dans les Arts, & dans toutes les machines. On ne ſçauroit s'en paſſer chez les Tourneurs, dans l'Art de la Verrerie, à deſcendre de lourds fardeaux. Les mâts ne ſont amenez au bas des Montagnes les plus rapides que par de pareilles tours de corde, autour des corps morts immuables qui ſont des troncs d'arbres, ou de gros pieux arrondis qu'on plante au bord des précipices, & des coulans par où l'on les fait deſcendre. Les bateaux dans les rivieres navigables ne ſont arrêtez que par de pareilles frottemens de tours de cordes autour de gros pieux arrondis qu'on plante en certains endroits de leurs bords. Si on fait trop de ces tours de corde, il eſt à craindre que le cable ne caſſe. Si on en fait trop peu le cable peut filer & le bateau perir. Il en faut une certaine quantité pour déterminer & mettre en équilibre le bateau à deſcendre le long du fil de la riviere, & ſous certains Ponts ſans précipitation, pour ne pas aller échoüer ſur quelqu'un de ſes bords. Ceux qui font cette manœuvre n'ont devers eux que l'experience, qui fait que bien ſouvent ils ſe bleſſent, ou s'étropient quand ils ne rangent pas bien leurs demi tours. Par les Méchaniques on en détermine les efforts. Si les Ouvriers ſe conduiſoient par ces principes, c'eſt ſans difficulté qu'ils ne feroient pas tant de faute comme ils font. Ils n'hazarderoient rien, & ſçauroient juſqu'à un quart de tour le frottement qu'il faudroit employer pour ſoutenir quelque poids immenſe qu'on leur propoſeroit.

Cette regle qu'on vient de ſuivre, pourroit changer ſi le même poids étoit apliqué à un eſſieu de plus grande circonference, de ſorte que ſe trouvant davantage de frottement, au lieu de trois qu'on a trouvé en augmentation de poids, on en pourroit bien rencontrer

quatre, & sur cela il n'y a que les experiences réiterées qui puissent faire de cette hypothese une Regle générale pour déterminer bien au vrai la chose. Les Essieux plus ou moins raboteux & polis, & les cordes qui coulent autour par le moyen des charges, étant plus ou moins usées, plus ou moins roides ou souples, peuvent encore y aporter du changement, mais non pas à la proportion de la progression après un coup d'essai, qui doivent être toujours la même suivant la premiere épreuve qu'on en aura fait d'un demi tour.

CHAPITRE IX.

De la percussion des Corps qu'on fiche, comparée avec la pesanteur de ceux dont on les charge.

LA question de la percussion est des plus difficiles à expliquer dans les Méchaniques. Jusqu'aujourd'hui on n'en a pas pû trouver bien au vrai la solution. Voyez le R. P. Dechales dans son Traité du mouvement local, ou du ressort, Livre 4, proposition premiere.

Voici ce que je pense sur cette matiere.

HYPOTHESES.

Si l'on prend un clou *OLM*, Planche quatriéme, qu'on le pose à plomb sur une Planche *AI*, dont la nature du bois soit partout égale & uniforme, & qu'on le frape avec un coup de marteau, ensorte qu'il enfonce dans le bois *LM*, de la hauteur *LM*, de 12 lignes, ou telles autres parties qu'on voudra.

Ensuite si avec un semblable clou *GH*, on le pose sur la même Planche *AI*, & qu'on y mette sur la tête *G*, un poids qui le fasse enfoncer par sa seule pesanteur jusqu'à *H*, ou autant que *LM*, comme a fait le coup de marteau de 12 autres lignes, il n'y a pas de doute que la pe-

ſanteur du corps *EF*, de l'un ſans mouvement, ne ſoit en raiſon réciproque à la vîteſſe du coup de marteau de l'autre ; puiſque la peſanteur du corps *EF*, fait enfoncer également le cloux *GH*, comme la viteſſe du coup de marteau. Ainſi *LM*, 12 lignes d'enfoncement de la viteſſe du coup de marteau *NO*, eſt la même profondeur *XH*, 12 lignes, poids du corps *EF*.

Supoſons de plus que le corps *EF*, ſoit de cent peſant, & que la viteſſe *NO* du marteau ſoit auſſi de cent degrez de viteſſe pour être en équilibre avec la peſanteur du corps *EF*, en queſtion. Il n'y a pas de doute que la peſanteur de l'un ne ſoit à la viteſſe de l'autre, comme leurs effets réciproques.

Mais par un deuxiéme coup de marteau égal au precedent de 100 degrez de viteſſe, le cloux en queſtion *LO*, a enfoncé juſqu'en *C*, de moitié moins qu'auparavant, ou de ſix lignes, parce qu'il y a eu plus de bois à penétrer & à écarter, ce qui l'a arrêté davantage. Et enfin par un troiſiéme coup de marteau *CD*, de même égal au premier par la même raiſon, n'a enfoncé dans le bois qu'à moitié moins du coup precedent *CM*, qui eſt *CD*, & ainſi de ſuite, parce qu'il rencontre toujours plus de matiere à penétrer, & à écarter, & qu'il ſe trouve plus de parties au-deſſous qui l'arrêtent, qui le ſerrent & qui le frottent davantage en maniere de coin, plus on le fait deſcendre. Il eſt certain que ſi l'on compare tous ces efforts qui ſont enſemble les mêmes par raport à la viteſſe égale du coup de marteau qu'on ſupoſe toujours le même, mais differons à penétrer la ſubſtance du bois, par raport au plus & au moins de reſiſtance qu'ils y trouvent, on verra que *LM*, 100 degrez de viteſſe, ſeront à *MC*, autre 100 degrez de viteſſe, deuxiéme coup de marteau, & moitié moins d'enfoncement comme 12 à 6. Que ſi par un troiſiéme coup de marteau on enfonce le cloux juſqu'en *D*, moitié moins que *MC* encore celui-ci ſera à *MC*, comme 3 à 6, puiſque *MC*,

eſt à *ML*, comme 6 à 12. Mais *LM*, vaut 100 peſant, & *MC*, qui lui eſt égal vaut un autre 100 peſant, & *CD*, de même un autre cent peſant. Donc *LD*, vaudra 300 peſant, & pour faire enfoncer le cloux *GH*, autant que *LD*, par une peſanteur ſans viteſſe, il auroit fallu un corps *EF*, de 300 peſant, ce qu'il falloit démontrer.

C'eſt par cette raiſon qu'on peut ſçavoir combien un terrain de mauvaiſe conſiſtance pourra ſuporter de charge par le moyen d'un pilotage. Supoſons pour cela que *OL*, ſoit un pieu que l'on veut faire ſervir pour ſuporter une charge de 300 peſant, ou de 3000, il n'y a pas de doute que ſi après avoir fait l'eſſai de l'effort d'une ſonnette, pour ſçavoir avec quelle peſanteur la viteſſe de ſon coup de mouton peut-être comparée, on ne ſçache combien il faudra enfoncer le pieu, & le nombre de coups dont il faudra le fraper, pour lui faire ſuporter la charge qu'on ſe ſera propoſé. Car ſi le premier coup vaut 100 peſant, & qu'il faille charger le pieu de 1000 liv. c'eſt ſans difficulté que 10 coups de ſonnette dont on frapera la tête du pieu, toujours égaux, ſeront en raiſon reciproque avec les 1000 peſant dont on voudra le charger, & que 30 coups ſeront par conſequent de même à trois miliers, & ainſi de ſuite.

Par ces calculs on pourra déterminer ſûrement la charge qu'on voudra faire ſuporter à un pilotage.

Que ſi enfin on joint tous les efforts des pilots plantez ſans refus, & qu'on les compare par cette regle à un eſſai d'un poids qu'on en aura fait auparavant, on pourra ſçavoir juſqu'à quelle charge de maçonnerie on voudra leur faire ſuporter, & parce moyen diminuer, ou augmenter le nombre des pilots en queſtion, pour n'en employer que ce qui ſera neceſſaire, & épargner le ſuperflu comme inutile.

Ce n'eſt pas aſſez que d'avoir déterminé la charge qu'on veut faire ſuporter à un pieu, par raport à la viteſſe & à la peſanteur de la ſonnette ou du mouton, mais le

principal eſt de ſçavoir comment cette ſonnette, ce mouton, ou plûtôt ce martaau, ne peſant qu'une livre, avec un ſeul petit coup, enfoncera un cloux auſſi avant dans une Planche, que pourra faire le poids d'une pierre peſant un cent, deux cent, trois cent, &c.

Supoſons que le corps dont on charge le cloux ſoit d'un cent peſant, & qu'il le faſſe enfoncer de 100 lignes de profondeur, il n'y a pas de doute que ſi on diviſe l'eſpace *NO*, que le marteau parcourt en cent parties égales, & en quatre inſtans égaux, la viteſſe du marteau qui ne peſe jamais qu'une livre en lui-même depuis le moment que la main le fait partir du point *N*, pour arriver au point *O*, il ne faille qu'il argumente de viteſſe à chaque inſtant égal qu'il parcourera dans l'eſpace de cent. En ſorte que ſi dans le premier inſtant égal au deuxiéme, la viteſſe eſt de 10, celle du deuxiéme ſera par exemple de 20, celle du troiſiéme de 30, & enfin celle du quatriéme de 40, pour pouvoir peſer tous joints enſemble le nombre de cent qu'il falloit déterminer; car 10, 20 30, & 40 joints enſemble font le nombre de 100, ainſi l'eſpace *NO*, ſera parcouru par le coup de marteau en un moment compoſé de quatre inſtans égaux, mais avec des viteſſes inégales, comme de 1 à 2, de 2 à 3, de 3 à 4, &c. ou tels autres qu'on voudra qu'on a imaginé que parcourent les corps en tombant ſuivant differentes progreſſions telles qui conviendront le mieux au ſujet; & dont on n'eſt pas bien encore d'accord de la differente maniere parmi les Sçavans, quoiqu'on convienne des effets qu'on trouve toujours veritables, & deſquels on eſt aſſuré.

OBJECTIONS.

OBJECTIONS.

De très habiles gens qui ont examiné cet Ouvrage, ont objecté deux choſes aux Démonſtrations que j'ai raportées.

LA Premiere dans le Chapitre deuxiéme, *que les cordes des Arcs ſur leſquelles on fait la Démonſtration de la Pouſſée des voutes, peuvent bien n'avoir pas la même puiſſance que les Arcs même, ainſi la Démonſtration n'eſt pas juſte.*

La deuxiéme dans le Chapitre neuviéme, *c'eſt qu'on ne croit pas qu'on puiſſe comparer la percuſſion d'un pieu à la peſanteur de ſa charge, & que la premiere épreuve qu'on en aura faite, ſoit en raiſon réciproque de la deuxiéme, troiſieme, &c. & de la Démonſtration qu'on en a faite.*

REPONSE A LA PREMIERE OBJECTION.

Quand j'ai prétendu faire la Démonſtration de la puiſſance des voutes ſur leurs Pieds-droits, je n'ai pas voulu chercher de doubles difficultez en expliquant l'effort de l'Arc, dont les parties ſont incommenſurables. Je l'ai au contraire ſupoſé comme une ligne droite pour en faciliter la Démonſtration, afin de la rendre aiſée à comprendre à tout le monde, pour en pouvoir juger plus aiſément.

La ligne courbe chez tous les Sçavans eſt regardée comme une choſe incommenſurable, & les Arcs peuvent être eſtimez par conſequent de même. On doit cependant tabler ſur quelque choſe de précis en fait de Dé-

monſtration, & on a ſupoſé ici que la puiſſance de la courbe étoit comparée à celle de ſa corde, qui en faiſoit le ſegment.

Examinons differemment les diſpoſitions des corps rangez en lignes courbes.

Si l'on prend un bâton parfaitement droit, & également gros partout & pliant, qu'on le recourbe par une corde qui l'arrêtera aux deux bouts *A*, & *E*, Figure premiere, Planche premiere, enſorte qu'on lui faſſe tenir la Figure du quart de cercle *AOE*, c'eſt ſans difficulté que ce bâton ainſi recourbé fera effort ſans ceſſe, pour ſe redreſſer pour ſuivre la diſpoſition de la corde *AIE*, en partageant les efforts moitié vers *E*, & moitié vers *A*, & ſuivant les directions *IE*, *IA*, on peut donc dire que ſi ce bâton étoit employé pour former la moité d'une voute, il agiroit ainſi ſuivant ſes reſſorts.

Si au contraire le même bâton *AIE*, étoit auſſi long pour en former un demi cercle *AEM*, retenu par une autre corde *AM*, qui forme ſon diametre, ce même bâton pouſſeroit ſans ceſſe d'un côté de *M* en *R*, & de *A*, en *V*, ſuivant la direction de la corde *AM*, qui le tiendroit ainſi en raiſon, & comme forcé à faire ſans ceſſe effort pour éloigner & renverſer les Pieds-droits des points *A* & *M*, en les écartant les uns des autres.

Si enfin on formoit du prétendu bâton un cercle parfait, il n'y a pas de doute qu'étant retenu de toutes parts, il ne fît effort dans tous les points de ſa circonference, pour s'écarter de ſon centre, & pour ſe redreſſer. C'eſt ainſi qu'on doit le penſer raiſonnablement ce me ſemble.

Mais ſi à la place de ce bâton recourbé on forme l'Arche *AEM*, avec des pierres taillées en coin, qu'on appelle Vouſſoirs, leur arrangement agira tout autrement que la diſpoſition du bâton en queſtion. Car tous ces Vouſſoirs par leur peſanteur tendront à deſcendre ſur *AM*, à plomb, & s'ils ſont retenus ſuivant la Figure

du ceintre, ce n'eſt que par les differens Plans de leur coupe, qui font que ceux du deſſus ſont arrêtez par ceux du deſſous, enſorte qu'on peut dire que les tas de charge à ces points, *A* & *M*, ſur les Pieds-droits, ſupportent toute la voute avec deux differentes puiſſances; ſçavoir, 1o. La Clef *E*, qui tend à deſcendre par ſon aplomb *F*, ne ſçauroit le faire qu'en écartant de part & d'autre les autres Vouſſoirs ou les contreclefs les plus proches vers *Q*, & vers *H*. 2o. Et enfin le tas de charge au point *A*, c'eſt de deſcendre ſuivant le même aplomb *DA*, enſorte que ſi ſuivant ces deux efforts de la voute, l'un de la part de la Clef de *E* en *H*, & l'autre de celui du tas de charge en bas ſuivant *DA*, on cherche un effort moyen, ou une moyenne proportion, on trouvera que réuniſſant ces deux efforts ils tendront ſuivant *EA*, ſur laquelle tendance j'ai fait la Démonſtration de l'hypotheſe; & de l'autre côté ſuivant la même diſpoſition, on peut donc avancer que le diametre, ou la corde *AM*, tenant en raiſon toute la voute par la ſolidité, ou la force des Pieds-droits qu'on y opoſe, en empêche la ruine, ou la chute, à peu près comme l'entrait aſſure les Arbalêtriers qui tiennent en raiſon tout l'aſſemblage d'un comble.

J'eſtime donc qu'à quelque voute ſurbaiſſée que ce puiſſe être, la corde tirée du milieu de la Clef à l'impoſte, à la naiſſance ou à l'endroit où commence le tas de charge, déterminera l'effort de quelque voute que ce puiſſe être ſur les Pieds-droits qu'on y opoſera.

Si après cela on peut ſupoſer quelque choſe de mieux que ce que j'avance pour prouver ce que je propoſe, le Public ſera très redevable à ceux qui en prendront la peine, afin de pouvoir mieux déterminer l'effort des voutes par de nouvelles & plus juſtes hipotheſes; & par conſequent je conclus ſuivant ces ſupoſitions, que les cordes des Arcs dirigent la tendance de leurs efforts, & qu'un bâton recourbé en forme d'Arc, ne l'eſt qu'autant

que la corde qui le tient en raiſon l'y contraint. Car enfin ſi on le relâche peu à peu, il reprendra la figure droite de ſa corde, telle que la nature l'avoit ainſi diſpoſé auparavant, & la corde n'aura de tendance & d'effort que autant que l'Arc plus ou moins recourbé la forcera.

Il me paroît encore qu'il eſt très aiſé de répondre à la deuxiéme Objection, ſi l'on m'accorde une fois que le premier coup de marteau qui frape un clou, & l'enfonce d'un pouce, comparé avec un poids qui fait enfoncer le même clou d'un pouce, ſont en raiſon réciproque de leurs effets, je ne vois pas qu'un ſecond coup de marteau égal au premier, le faiſant enfoncer plus avant dans le bois, un double poids valant les deux coups de marteau ne puiſſe faire enfoncer un ſemblable coups, autant que les deux coups de marteau en queſtion. On peut faire de ſemblables experiences pour le prouver, il n'y a rien qui y repugne; & tant qu'on ne ſera pas convaincu du contraire, j'aurai devers moi la raiſon & l'experience. Ainſi *G*, voyez Planche quatriéme, poids étant à *O*, premier coup de marteau de même *X* à *L*, deuxiéme, troiſiéme & quatriéme coup de marteau ou de ſonnette ſur un pieu, & par conſequent les charges en raiſon reciproques des percuſſions, ce qu'il falloit démontrer.

FIN.

TABLE DES CHAPITRES.

CHAPITRE I. *DES Ponts en general, où il eſt parlé de ceux des Romains, & de ceux des Modernes.* pag. 1

CHAP. II. *De la diviſion des Ponts en ceux de Maçonnerie entierement, en ceux de Charpente ſeulement.* 22

III. *Les noms des Ponts fait de Maçonnerie.* 23

IV. *Les noms des Parties de Charpente.* 24

V. *Des projets des Ponts.* 27

VI. *De la grandeur des Ponts, proportionné à la quantité des eaux qu'ils doivent recevoir lors des inondations.* 33

VII. *De la rapidité des eaux ſous les Ponts, & des moyens de l'éviter.* 38

VIII. *De l'abaiſſement des eaux des Rivieres. & de la maniere de les détourner, pour établir les fondations d'un Pont.* 44

IX. *Des Outils dont on ſe ſert pour travailler aux Ponts.* 50

X. *De l'employ des Bois.* 51

XI. *Des qualités des bois, de leurs eſpeces & de leur coupe.* 53

XII. *De la Meſure & du Toiſé des bois.* 59

XIII. *Des Pilots & Pals-à-planches.* 68

XIV. *Des Echafaudages.* 71

XV. *Des Cintres, Mortoiſes, & Poutres armées.* 74

XVI. *Des Machines & Engins à enlever, à conduire, & à épuiſer.* 81

XVII. *Des Bâtardeaux.* 82

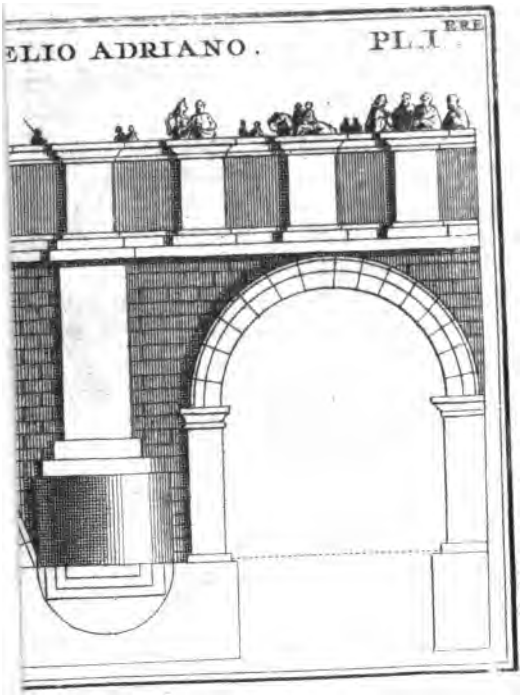
XVIII. *Des Fondations des Ponts.* 86

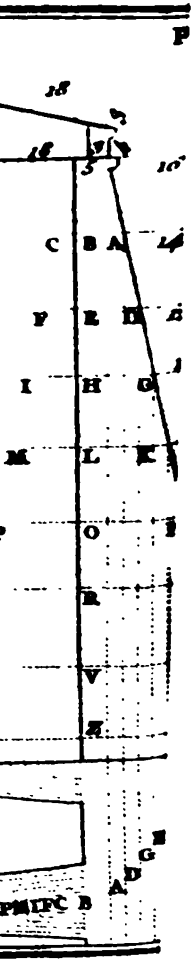
XIX. *Des parties des Ponts de Maçonnerie, & de leur proportion. 1°. Des Culées & des Ailes.* pag. 109
XX. 2°. *Des Piles des Ponts, des Avant-becs, & des œils des Ponts.* 107
XXI. 3°. *Des Arches & des Voussoirs.* 113
XXII. 4°. *Des Couronnemens des Ponts de Maçonnerie, des Gardefols, des Bontrones, Banquettes & Pavez.* 123
XXIII. *Des Ponts construits avec Maçonnerie & Charpente.* 122
XXIV. *Des differentes manieres des Ponts de Charpente. 1°. Des Ponts de Charpente Fixes & Dormans.* 124
XXV. 2° *Des Ponts fixes & mouvans, qui comprennent tous les Ponts-levis, 1°, à deux Fleches, 2°, à une Fleche, 3°, à Bacule, 4°, à Coulisses, 5°, & Tournans.* 129
XXVI. 3°. *Des Ponts mouvans & volans, qui sont 1°, les Ponts à batteaux & à pontons, 2°, les Bacs à Traille, 3°, à Grenouille, 4°, & les Ponts volans.* 132
XXVII. *Des défenses des Ponts, 1°, des Briseglaces 2°, des revêtissemens des Piles dégravoyées, ou des Crêches.* 137
XXVIII. *Dictionnaires des Termes & des Arts, dont on se sert dans la construction des Ponts de Maçonnerie & de Charpente, contenus dans le present Ouvrage, par ordre Alphabetique.* 141
XXIX. *Explication des figures qui démontrent les differentes parties des Ponts, & les Ouvrages qu'il y convient faire.* 169
XXX. *Cinq difficultés qu'on propose aux Sçavans, à résoudre.* 195
XXXI. *Edits, Déclarations, Arrêts, Ordonnances & Reglemens pour les Ponts & Chaussées, grands Chemins, Ruës dans les Villes, Bacs, Rivieres,*

&c. pag. 196
XXXII. *Des Coutumes qu'on observe en differens endroits du Royaume, sur les chemins encas de contravention.* 214
XXXIII. *De la largeur des Chemins, fixée suivant les Coutumes de plusieurs Provinces.* 215
XXXIV. *De l'entretien des Ponts & Chaussées.* 217
XXXV. *De la garantie des Ouvrages publics & particuliers.* 225
XXXVI. *Des Peages.* 227
XXXVII. *Des Carrieres, avec les Reglemens qu'on doit y observer.* 229
XXXVIII. *Devis de trois differens Ponts, dont deux sont construits de Maçonnerie, & le dernier projetté en Charpente, &c.* 231
Devis des Ouvrages qu'il convient faire pour la construction d'un grand Pont de pierre sur la Riviere de Loire, vis-vis la Ville de Blois. 249
Voici le Devis d'un Pont de Charpente proposé à faire près la Porte de la Conference à Paris, donné par Mr Beausire Architecte de ladite Ville. 273
Devis des Ouvrages necessaires pour l'entretien des Réparations contre le Torrent du Drac, pour la conservation de la Ville de Grenoble & du Territoire circonvoisin. 288
Voici un Devis des Chaussées d'Orleans que je donne au Public, afin que ceux qui ne sçavent pas en profitent, &c. 296
Atterissement par Mr le Comte de Beauregard. 302
Instruction pour servir au Reglement du transport des terres, & à leur remuëment. 307
Arrest du Conseil d'Etat du Roy servant de Reglement pour les Ouvrages, & pour les Comptes des Ponts & Chaussées. 312
Observations de feu Mr Sauveur sur la viteſſe des Eaux. 330

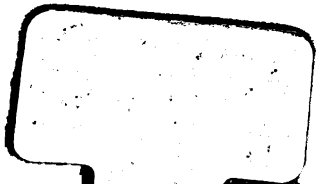
Remarques à raporter à la fin des Chapitres de cet Ouvrage. pag. 334
Dissertation sur les Culées, Voussoirs, Piles & Poussées des Ponts.
CHAPITRE I. *Des cinq difficultez proposées aux Sçavans à résoudre.* 345
CHAP. II. *Quelle doit être l'épaisseur des Culées dans toutes sortes de Ponts & Ponceaux de Maçonnerie.* 348
III. *Quellle doit être la largeur des Piles par raport à l'ouverture des Arches & Arceaux.* 362
IV. *Quelle doit être la portée des Voussoirs depuis leur intradosse à leur extradosse.* 366
Table de proportion de toutes les parties principales des Ponts. 368
V. *Quelle est de toutes les Arches & Arceaux fixes sur un même diamétre qui pourra porter des plus grands fardeaux.* 375
VI. *Quel doit être le profil des murs de soutennement pour retenir les terres d'une terrasse.* 381
Table pour expliquer les mesures contenuës au profil general de la Maçonnerie. 383
Table des profils des murs de soutenement de terre. 395
VII. *Des forces que les Chevaux employent à la traite de toutes sortes de voitures montées sur des ronës.* 396
VIII. *De la retenuë de toutes sortes de corps pesans.* 400
IX. *De la percussion des corps qu'on fiche.* 405
Objections de très habiles gens qui ont examiné cet Ouvrage. 409

FIN DE LA TABLE.


ELIO ADRIANO.
PL. I


P
18
17
16
15
14
C
B
A
F
E
D
I
H
G
M
L
K
O
R
V
Z
G
D
A
C
B

E
I



Eng 747.28
Traite des ponts, ou il est parle'
Cabot Science 00494272
3 2044 091 967 612